

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент	к.и.н., доцент	Пантелеева Т.Л.
Професор	к.ф.н., доцент	Гацунаев К.Н.
Ст.преподаватель	к.и.н., доцент	Посвятенко Ю.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Истории и философии».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «История» является формирование компетенций обучающегося в области мировой и Отечественной истории.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей
	УК-1.2 Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности
	УК-1.3 Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
	УК-1.4 Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы
	УК-1.7 Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах	УК-5.1 Выявление общего и особенного в историческом развитии России
	УК-5.2 Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий
	УК-5.3 Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни
	УК-5.4 Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации
	УК-5.5 Выявление современных тенденций исторического развития России с учетом геополитической обстановки
	УК-5.8 Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1 Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	<p><b>Знает</b> специализированные информационно-коммуникативные ресурсы по истории, порядок доступа и правила работы с ними</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с рекомендованной учебной и дополнительной литературой по истории при подготовке к текущему и промежуточному контролю</p>
УК-1.2 Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	<p><b>Знает</b> принципы внешней и внутренней критики исторических источников</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки полноты и аутентичности исторической информации при выполнении творческой работы по выбранной учебной теме</p>
УК-1.3 Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	<p><b>Знает</b> требования к выбору основной и дополнительной литературы и источников</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> систематизации информации по истории, полученной из разноплановых источников</p>
УК-1.4 Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы	<p><b>Знает</b> требования к структуре и содержанию учебной домашней работы, правила оформления библиографических ссылок</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> изложения исторического материала со ссылками на информационные ресурсы</p>
УК-1.7 Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата	<p><b>Знает</b> основные термины и понятия исторической науки</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> аргументированного изложения выводов и оценок на основе изученной учебной и дополнительной литературы с использованием исторической терминологии</p>
УК-5.1 Выявление общего и особенного в историческом развитии России	<p><b>Знает</b> основные этапы и ключевые события мировой и отечественной истории с древности до наших дней, особенности исторического пути России</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> характеристики основных этапов в историческом развитии России</p>
УК-5.2 Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий	<p><b>Знает</b> примеры межкультурного взаимодействия в Отечественной и мировой истории</p>
УК-5.3 Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни	<p><b>Знает</b> движущие силы и закономерности исторического процесса, его многовариантность, основные факторы, обуславливающие специфику регионального развития</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> рассмотрения ключевых проблем мировой и отечественной истории с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни</p>
УК-5.4 Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации	<p><b>Знает</b> основные типы цивилизационного развития, характер взаимодействия локальных цивилизаций на разных этапах исторического развития</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления культурного влияния и взаимодействия на основных этапах развития мировой цивилизации</p>
УК-5.5 Выявление современных тенденций исторического развития России с учетом геополитической обстановки	<p><b>Знает</b> современную геополитическую обстановку, место и роль России в мире</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обсуждения актуальных проблем современной международной и внутренней политики</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-5.8 Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия	<b>Знает</b> о полиэтническом и многоконфессиональном характере Российского государства на всем протяжении его истории <b>Имеет навык (начального уровня)</b> подготовки творческой работы по проблемам изучения и сохранения историко-культурного наследия

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

## 2. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Древняя и средневековая история	2	12		6					Контрольная работа – разделы 1-3 Домашнее задание - р.1-3
2	История Нового времени	2	10		4			33	27	
3	История Новейшего времени	2	10		6					
	Итого:	2	32		16			33	27	Дифференцированный зачет (зачет с оценкой)

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	ме	ст	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося	Формы промежуточной аттеста-
---	---------------------------------	----	----	---	------------------------------

			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	ции, текущего контроля успеваемости
1	Древняя и средневековая история	1								<i>Контрольная работа – разделы 1-3 Домашнее задание - р.1-3</i>
2	История Нового времени	1	2		2			100	4	
3	История Новейшего времени	1								
	Итого:	1	2		2			100	4	<i>Дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</i>

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

#### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Древняя и средневековая история	<p><b>Тема 1. Теория и методология исторического познания.</b> Предмет истории как научной дисциплины. Сущность, формы и функции исторического знания. Методы изучения истории, альтернативность и многовариантность в исторической науке. История России – неотъемлемая часть всемирной истории. Периодизация мировой и Отечественной истории. Факторы, обусловившие специфику российской истории.</p> <p><b>Тема 2. Основные тенденции развития мировой цивилизации в древности и средневековье.</b> Древние цивилизации. Типология цивилизационного развития. Специфика цивилизаций Древнего Востока и античности: государство, общество, культура. Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе и на Востоке. Роль религии и духовенства в средневековых обществах Запада и Востока. Мировые религии. Создание национальных государств и формирование национальной культуры.</p> <p><b>Тема 3. Древняя Русь.</b> Объективные и субъективные предпосылки образования Древнерусского государства, его значение для становления российской государственности и культуры. Феодальная раздробленность на Руси, ее политические и экономические причины.</p> <p><b>Тема 4. Формирование Российского централизованного государства.</b> Социально-экономические и политическое развитие западной Европы в период формирования централизованных государств. Русские земли в XIV-XV вв. Объединение земель вокруг Москвы. Особенности государственной централизации в русских землях.</p>

		<p><b>Тема 5. От средневековья к Новому времени. Россия и мир в XVI-XVII вв.</b> Эпоха Великих географических открытий. Реформация и протестантизм. Раннебуржуазные революции. Основные тенденции социально-экономического и политического развития Российского государства в XVI-XVII вв.</p>
2	История Нового времени	<p><b>Тема 6. Россия и мир в XVIII в.</b> Основные тенденции экономического и политического развития. Абсолютизм. Просвещение и "просвещенный абсолютизм". Западная цивилизация во второй половине XVIII в. Образование США. Великая Французская революция. Необходимость и предпосылки преобразований в России. Реформы Петра I. Проблема преемственности курса петровских реформ. Эпоха дворцовых переворотов. «Просвещенный абсолютизм» Екатерины II.</p> <p><b>Тема 7. XIX век в мировой истории.</b> Промышленный переворот, революции и реформы. Международные отношения, в первой половине XIX в., колониализм и национально-освободительные движения. Успехи и противоречия модернизации в России в первой половине XIX в. Общественно-политическая мысль первой половины XIX в.. «Золотой век» русской культуры.</p> <p><b>Тема 8. «Эпоха великих реформ».</b> Предпосылки и подготовка реформ 1860-1870-х гг. Крестьянская реформа 1861 г. Реформы местного управления, судебная, военная, образования, печати; их содержание и историческое значение. Социально-экономическое развитие в пореформенный период.</p> <p><b>Тема 9. Международное сообщество и Россия на рубеже XIX-XX вв.</b> Геополитические изменения в Европе и мире, формирование военно-политических союзов. Проблема экономического роста и модернизации России в конце XIX - начале XX вв. Реформаторская деятельность С.Ю. Витте. Аграрный вопрос в России. Революция 1905-1907 гг. Реформы П.А. Столыпина.</p>
3	История Новейшего времени	<p><b>Тема 10. Эпоха войн и революций.</b> Основные тенденции мирового развития в XX в. Россия в Первой мировой войне. Революционный подъем в странах Европы и проблемы послевоенного урегулирования. Версальско-Вашингтонская система. Западная Европа и Америка в 1920-30 гг. Причины и характер революционного кризиса в России в 1917 г. От Февральской к Октябрьской революции. Победа вооруженного восстания в Петрограде в октябре 1917 г.</p> <p><b>Тема 11. Советское государство в 1917-1941 гг.</b> Формирование новых структур власти. Политика "военного коммунизма". Итоги гражданской войны. Новая экономическая политика (нэп): сущность, противоречия, итоги. Особенности социалистической индустриализации. Коллективизация. Итоги первых пятилеток. Образование СССР. Общественно-политическое развитие Советского Союза в 1920-30-е гг. Утверждение тоталитарного режима.</p> <p><b>Тема 12 Вторая мировая война и Великая Отечественная война.</b> Причины войны, планы и цели Германии. Периодизация и основные события Великой Отечественной войны. Преступления нацистов против мирного населения. Закономерности и цена победы СССР. Уроки истории, значение Великой Победы.</p> <p><b>Тема 13. СССР в послевоенный период.</b> основные тенденции социально-экономического и политического развития. Хрущевская «оттепель» (1953-1964 гг.): планы и реальность.</p>

		<p>Сущность, основные этапы и последствия реформ 1985-1991 гг. Изменение внешнеполитического курса. Кризис и распад СССР. Образование СНГ. Значение и последствия политики «Перестройки».</p> <p><b>Тема 14. Российская Федерация в современном мире.</b> Экономические и социально-политические преобразования в России в 1990-е гг. Российская Федерация на современном этапе. Стратегия социально-экономического развития страны. Национальные проекты. Место и роль Российской Федерации в мировом экономическом и политическом сообществе.</p>
--	--	---

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Древняя и средневековая история	<b>Введение в курс «Истории».</b> Предмет истории как научной дисциплины. Сущность, формы и функции исторического знания. Методы изучения истории. История России – неотъемлемая часть всемирной истории. Периодизация мировой и Отечественной истории. Факторы, обусловившие специфику российской истории.
2	История Нового времени	
3	История Новейшего времени	

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Древняя и средневековая история	<p><b>Тема 1. Функции исторического познания.</b> Предмет цели задач, структура курса</p> <p><b>Тема 2. Особенности становления государственности в России и мире.</b> Типология цивилизационного развития. Древняя Русь. Русские земли в период раздробленности. Образование единого государства XIV-XVI вв.</p> <p><b>Тема 3. Страны Западной Европы и Россия в XVI-XVII вв.</b> От средневековья к Новому времени. Россия в XVI в. Смутное время. Россия в XVII в.</p>
2	История Нового времени	<p><b>Тема 4. Мир в XVIII в.</b> Европа и Америка в XVIII в. Реформы Петра I. «Просвещенный абсолютизм»</p> <p><b>Тема 5. Россия и мир в XIX - начале XX вв.</b> Глобальные изменения в мире. Модернизационные процессы в России. Реформы и революции в России.</p>
3	История Новейшего времени.	<p><b>Тема 6. Мировое сообщество и Советское государство в 1917-1941 гг.</b> Развитие стран Европы и США. Становление Советского государства. СССР в 1920-1930-е гг.</p> <p><b>Тема 7. Мировое сообщество и СССР в 1941-1991 гг.</b> Вторая мировая и Великая Отечественная война. Международные отношения, «холодная война». Внешняя и внутренняя политика СССР в 1945-1991 гг.</p> <p><b>Тема 8. Россия в современном мире.</b> Мировое сообщество на рубеже XX-XXI вв. Социально-экономическое и политическое развитие РФ.</p>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Древняя и средневековая история	Цели и задачи изучения истории. Источники и литература. Рекомендации по самостоятельному изучению учебных материалов, подготовке к выполнению контрольной работы. Требования к написанию и оформлению домашней работы, критерии оценки.
2	История Нового времени	
3	История Новейшего времени	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:  
Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Древняя и средневековая история	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	История Нового времени	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	История Новейшего времени	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Древняя и средневековая история	<p><b>Тема 2. Основные тенденции развития мировой цивилизации в древности и средневековье.</b> Древние цивилизации. Типология цивилизационного развития. Специфика цивилизаций Древнего Востока и античности: государство, общество, культура. Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе и на Востоке. Роль религии и духовенства в средневековых обществах Запада и Востока. Мировые религии. Создание национальных государств и формирование национальной культуры.</p> <p><b>Тема 3. Древняя Русь.</b> Объективные и субъективные предпосылки образования Древнерусского государства, его значение для становления российской государственности и культуры. Феодалная раздробленность на Руси, ее политические и экономические</p>



		<p>причины.</p> <p><b>Тема 4. Формирование Российского централизованного государства.</b> Социально-экономические и политическое развитие западной Европы в период формирования централизованных государств. Русские земли в XIV-XV вв. Объединение земель вокруг Москвы. Особенности государственной централизации в русских землях.</p> <p><b>Тема 5. От средневековья к Новому времени. Россия и мир в XVI-XVII вв.</b> Эпоха Великих географических открытий. Реформация и протестантизм. Раннебуржуазные революции. Основные тенденции социально-экономического и политического развития Российского государства в XVI-XVII вв.</p>
2	История Нового времени	<p><b>Тема 6. Россия и мир в XVIII в.</b> Основные тенденции экономического и политического развития. Абсолютизм. Просвещение и "просвещенный абсолютизм". Западная цивилизация во второй половине XVIII в. Образование США. Великая Французская революция. Необходимость и предпосылки преобразований в России. Реформы Петра I. Проблема преемственности курса петровских реформ. Эпоха дворцовых переворотов. «Просвещенный абсолютизм» Екатерины II.</p> <p><b>Тема 7. XIX век в мировой истории.</b> Промышленный переворот, революции и реформы. Международные отношения, в первой половине XIX в., колониализм и национально-освободительные движения. Успехи и противоречия модернизации в России в первой половине XIX в. Общественно-политическая мысль первой половины XIX в.. «Золотой век» русской культуры.</p> <p><b>Тема 8. «Эпоха великих реформ».</b> Предпосылки и подготовка реформ 1860-1870-х гг. Крестьянская реформа 1861 г. Реформы местного управления, судебная, военная, образования, печати; их содержание и историческое значение. Социально-экономическое развитие в пореформенный период.</p> <p><b>Тема 9. Международное сообщество и Россия на рубеже XIX-XX вв.</b> Геополитические изменения в Европе и мире, формирование военно-политических союзов. Проблема экономического роста и модернизации России в конце XIX - начале XX вв. Реформаторская деятельность С.Ю. Витте. Аграрный вопрос в России. Революция 1905-1907 гг. Реформы П.А. Столыпина.</p>
3	История Новейшего времени	<p><b>Тема 10. Эпоха войн и революций.</b> Основные тенденции мирового развития в XX в. Россия в Первой мировой войне. Революционный подъем в странах Европы и проблемы послевоенного урегулирования. Версальско-Вашингтонская система. Западная Европа и Америка в 1920-30 гг. Причины и характер революционного кризиса в России в 1917 г. От Февральской к Октябрьской революции. Победа вооруженного восстания в Петрограде в октябре 1917 г.</p> <p><b>Тема 11. Советское государство в 1917-1941 гг.</b> Формирование новых структур власти. Политика "военного коммунизма". Итоги гражданской войны. Новая экономическая политика (нэп): сущность, противоречия, итоги. Особенности социалистической индустриализации. Коллективизация. Итоги первых пятилеток. Образование СССР. Общественно-политическое развитие Советского Союза в 1920-30-е гг. Утверждение тоталитарного режима.</p> <p><b>Тема 12 Вторая мировая война и Великая Отечественная война.</b> Причины войны, планы и цели Германии. Периодизация и основные события Великой Отечественной войны. Преступления нацистов против мирного населения. Закономерности и цена победы СССР. Уроки истории, значение Великой Победы.</p> <p><b>Тема 13. СССР в послевоенный период.</b> основные тенденции</p>

		<p>социально-экономического и политического развития. Хрущевская «оттепель» (1953-1964 гг.): планы и реальность.</p> <p>Сущность, основные этапы и последствия реформ 1985-1991 гг. Изменение внешнеполитического курса. Кризис и распад СССР. Образование СНГ. Значение и последствия политики «Перестройки».</p> <p><b>Тема 14. Российская Федерация в современном мире.</b> Экономические и социально-политические преобразования в России в 1990-е гг. Российская Федерация на современном этапе. Стратегия социально-экономического развития страны. Национальные проекты. Место и роль Российской Федерации в мировом экономическом и политическом сообществе.</p>
--	--	--

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету (зачету с оценкой), а также саму промежуточную аттестацию.

#### **4. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

#### **5. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

##### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

##### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

##### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

#### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> специализированные информационно-коммуникативные ресурсы по истории, порядок доступа и правила работы с ними	1-3	Контрольная работа, Дифференцированный зачет (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с рекомендованной учебной и дополнительной литературой по истории при подготовке к текущему и промежуточному контролю	1-3	Домашнее задание, Дифференцированный зачет (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> принципы внешней и внутренней критики исторических источников	1-3	Домашнее задание

<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки полноты и аутентичности исторической информации при выполнении творческой работы по выбранной учебной теме	1-3	Домашнее задание
<b>Знает</b> требования к выбору основной и дополнительной литературы и источников	1-3	Домашнее задание
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> систематизации информации по истории, полученной из разноплановых источников	1-3	Домашнее задание
<b>Знает</b> требования к структуре и содержанию учебной домашней работы, правила оформления библиографических ссылок	1-3	Домашнее задание
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> изложения исторического материала со ссылками на информационные ресурсы	1-3	Домашнее задание
<b>Знает</b> основные термины и понятия исторической науки	1-3	Контрольная работа, Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> аргументированного изложения выводов и оценок на основе изученной учебной и дополнительной литературы с использованием исторической терминологии	1-3	Домашнее задание, Дифференцированный зачет (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> основные этапы и ключевые события мировой и отечественной истории с древности до наших дней, особенности исторического пути России	1-3	Контрольная работа, Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> характеристики основных этапов в историческом развитии России	1-3	Дифференцированный зачет (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> примеры межкультурного взаимодействия в Отечественной и мировой истории	1-3	Контрольная работа, Дифференцированный зачет (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления ценностных оснований межкультурного взаимодействия на разных этапах исторического развития	1-3	Домашнее задание, Дифференцированный зачет (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> движущие силы и закономерности исторического процесса, его многовариантность, основные факторы, обуславливающие специфику регионального развития	1-3	Домашнее задание
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> рассмотрения ключевых проблем мировой и отечественной истории с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни	1-3	Домашнее задание
<b>Знает</b> основные типы цивилизационного развития, характер взаимодействия локальных цивилизаций на разных этапах исторического развития	1-3	Контрольная работа Дифференцированный зачет (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления культурного влияния и взаимодействия на основных этапах развития мировой цивилизации	1-3	Контрольная работа, Дифференцированный зачет (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> современную геополитическую обстановку, место и роль России в мире	3	Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обсуждения актуальных проблем современной международной и внутренней политики	3	Дифференцированный зачет (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> о полиэтническом и многоконфессиональном характере Российского государства на всем протяжении его истории	1-3	Домашнее задание, дифференцированный зачет (зачет с оценкой)

<b>Имеет навык (начального уровня)</b> подготовки творческой работы по проблемам изучения и сохранения историко-культурного наследия	1-3	Домашнее задание, Дифференцированный зачет (зачет с оценкой)
--	-----	--

## 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей исторического развития, основных этапов и ключевых событий мировой и Отечественной истории
	Усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки подбора и оценки литературы и источников для выполнения задания
	Навыки систематизации информации, полученной из различных источников
	Навыки изложения исторического материала со ссылками на источники
	Навыки анализа актуальных проблем истории и культуры
	Навыки представления результатов самостоятельной работы
Навыки основного уровня	Навыки работы с учебной и дополнительной литературой при подготовке к текущему и промежуточному контролю
	Навыки аргументированного изложения выводов и оценок
	Навыки характеристики основных этапов исторического развития
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачет с оценкой) проводится во 2-м (очная форма обучения) и в 1-м семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) во 2 семестре (очная форма обучения), в 1 семестре (заочная форма обучения).

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
---	---------------------------------	-------------------------

1	Древняя и средневековая история	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность и функции исторического знания.</li> <li>2. Методы изучения истории.</li> <li>3. Периодизация мировой и Отечественной истории. Возникновение древних цивилизаций.</li> <li>4. Средние века как этап в развитии мировой цивилизации. Возникновение мировых религий.</li> <li>5. Древние славяне, расселение восточных славян в VI-VIII вв. н.э., общественный строй, культура и быт.</li> <li>6. Древнерусское государство (X-XII вв.), его значение для становления российской государственности и культуры</li> <li>7. Крещение Руси: геополитическое и культурное значение христианизации восточнославянских земель.</li> <li>8. Восточнославянские земли в период политической раздробленности. Борьба Руси с иноземными вторжениями в XIII в.</li> <li>9. Формирование централизованных национальных государств в Европе. Возвышение Москвы в XIV в.</li> <li>10. Завершение политического объединения Руси (вторая половина XV – начало XVI вв.). Особенности государственной централизации в русских землях. Теория «Москва – третий Рим».</li> <li>11. Эпоха «великих географических открытий» и ее последствия для развития Европейских стран и формирования мировой цивилизации.</li> <li>12. Западная Европа на пути к Новому времени: реформация и протестантизм, раннебуржуазные революции.</li> <li>13. Основные направления внешней политики Российского государства в XVI в.</li> <li>14. Внутренняя политика Ивана IV Грозного: ее итоги и последствия.</li> <li>15. Юридическое оформление крепостного права в России в XVI-XVII вв.</li> <li>16. Основные этапы и последствия Смутного времени.</li> <li>17. Социально-экономическое и политическое развитие России в XVII в.</li> <li>18. Реформы русской православной церкви в XVII в. и церковный раскол.</li> <li>19. Основные направления внешней политики России в XVII в.</li> </ol>
2	История Нового времени	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Начало индустриального развития в Западной Европе. Абсолютизм и Просвещение. Феномен «просвещенного абсолютизма».</li> <li>2. Борьба европейских держав за колонии в XVIII-XIX вв.</li> <li>3. Россия на рубеже XVII-XVIII вв. Необходимость и предпосылки модернизации.</li> <li>4. Внешняя политика Петра I, развитие отношений с европейскими странами.</li> <li>5. Реформы Петра I, итоги его преобразований.</li> <li>6. Эпоха «дворцовых переворотов» (1725-1762 гг.).</li> <li>7. «Просвещенный абсолютизм» Екатерины II.</li> <li>8. Внешняя политика Российской империи во второй половине XVIII в.</li> <li>9. Усиление крепостного гнета и народные движения в XVIII в. Крестьянская война 1773-1775 гг.</li> <li>10. Западная цивилизация во второй половине XVIII в.: начало промышленного переворота, образование США, буржуазная революция во Франции.</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>11. XIX в. в мировой истории.</li> <li>12. Модернизационные процессы в России в первой половине XIX в.</li> <li>13. Европейское направление внешней политики России в начале XIX в. Отечественная война 1812 г.</li> <li>14. Внешняя политика Российской империи в первой половине XIX в. Восточный вопрос. Крымская война.</li> <li>15. Общественно-политическая мысль России в первой четверти XIX в. Движение декабристов.</li> <li>16. Общественно-политическая мысль России во второй четверти XIX в. Теория «официальной народности», славянофилы и западники.</li> <li>17. Отмена крепостного права. «Положения 19 февраля 1861 г.».</li> <li>18. Реформы Александра II в 1860-70-х гг. (местного управления, судебная, военная, образования, печати) и их значение.</li> <li>19. Общественно-политическая мысль России во второй половине XIX в Народничество 1870-1880-х гг.</li> <li>20. Проблемы экономической и политической модернизации России во второй половине XIX в. Контрреформы Александра III.</li> <li>21. Геополитические изменения второй половины XIX в.: объединение Италии и Германии. Формирование военно-политических союзов.</li> <li>22. Внешняя политика Российской империи во второй половине XIX в.</li> <li>23. Социально-экономическое развитие России на рубеже XIX – XX вв. Реформы С.Ю. Витте</li> <li>24. Общественно-политические движения начала XX в. и формирование политических партий в России. Революция 1905-07 гг.: ее причины, характер, основные этапы, значение.</li> <li>25. Реформаторская деятельность П.А. Столыпина.</li> <li>26. Внешняя политика России в начале XX века. Русско-японская война.</li> <li>27. Причины и характер первой мировой войны. Россия в первой мировой войне.</li> <li>28. Февральская революция. Двоевластие. Причины дальнейшего углубления кризиса в стране летом и осенью 1917 г.</li> </ol>
3	История Новейшего времени	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Итоги первой мировой войны. Версальско-Вашингтонская система. Мир в межвоенный период.</li> <li>2. Октябрьская революция 1917 г.: цели, первые результаты, значение.</li> <li>3. Гражданская война в России. Причины победы большевиков.</li> <li>4. «Военный коммунизм». Формирование экономической и политической системы Советского государства.</li> <li>5. Образование СССР и развитие союзного государства в 1920-1930-е гг.</li> <li>6. Новая экономическая политика – НЭП (1921-1929 гг.): сущность, противоречия, итоги.</li> <li>7. Основные направления и принципы советской внешней политики в 1920-е и начале 1930-х гг.</li> <li>8. Индустриализация в СССР, ее особенности. Итоги первых</li> </ol>



		<p>пятилеток.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Причины свертывания нэпа (1929 г.). Коллективизация в СССР: цели, методы проведения, итоги.</li> <li>10. Общественно-политическое развитие СССР в 1930-е гг. «Культурная революция».</li> <li>11. Международное положение и внешняя политика СССР накануне второй мировой войны.</li> <li>12. Начало второй мировой войны. Мероприятия советского правительства по модернизации экономики в условиях нарастания военной угрозы.</li> <li>13. Начальный период Великой Отечественной войны</li> <li>14. Коренной перелом в Великой Отечественной и второй мировой войне.</li> <li>15. Завершающий этап Великой Отечественной войны. Вклад Советского Союза в победу над фашистской Германией. Разгром Японии.</li> <li>16. Внешняя политика Советского Союза в послевоенный период, противостояние СССР-США, «холодная война».</li> <li>17. СССР в послевоенный период (1945-1953 гг.). Варшавский договор и Совет экономической взаимопомощи.</li> <li>18. Хрущевская «оттепель» (1953-1964 гг.): разоблачение «культы личности» Сталина, итоги внутренней политики Н.С. Хрущева.</li> <li>19. Политика разрядки международной напряженности. Хельсинское соглашение 1975 г.</li> <li>20. Итоги социально-экономического и политического развития СССР к началу 1980-х гг. Необходимость радикальных реформ.</li> <li>21. Попытки М.С. Горбачева реформировать «реальный социализм» (1985-1991 гг.). Кризис власти и распад СССР.</li> <li>22. Социально-экономические реформы 1990-х гг. в России и их результаты.</li> <li>23. Формирование и развитие политической системы России в 1992-2018 гг.</li> <li>24. Основные направления российской внешней политики в 1992-2018 гг.</li> <li>25. Стратегия социально-экономического и культурного развития России на современном этапе. Приоритетные национальные проекты.</li> </ol>
--	--	--

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа;
- домашнее задание.

*2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля  
Контрольная работа «Средневековье и Новое время: факты и оценки»*

Контрольная работа выполняется на практическом занятии в качестве текущего контроля успеваемости по темам разделов 1-3.

*Примеры типового задания*

Познавательная функция исторического познания заключается в...

- 1) выявлении закономерностей исторического развития;
- 2) идентификации и ориентации общества, личности;
- 3) формировании гражданских, нравственных ценностей и качеств;
- 4) выработке научно-обоснованного политического курса;
- 5) определении направлений внешней политики.

Как назывался высший сословно-представительный орган в России середины XVI - середины XVII вв.? Найдите правильный ответ:

- 1) вече;
- 2) Земский Собор;
- 3) Избранная рада;
- 4) Сенат;
- 5) Синод.

На каких двух принципах строилась политика «просвещенного абсолютизма»

- 1) неприкосновенности старого порядка
- 2) теории «общественного договора»
- 3) католического богословия
- 4) теории «естественного права»

По Крестьянской реформе 1861 г.:

- 1) крестьяне освобождались без земли;
- 2) вся помещичья земля передавалась крестьянам;
- 3) крестьяне должны были платить выкуп за землю;
- 4) крестьяне должны были платить выкуп за личную свободу;
- 5) крестьяне переселялись на хутора.

*Домашнее задание*

В качестве домашнего задания обучающиеся выполняют самостоятельную творческую работу по выбранной теме. Домашняя работа объемом 15 стр. должна состоять из следующих частей: введения, основной части, заключения и библиографического списка (списка литературы). В конце могут быть помещены различные приложения (документы, таблицы, иллюстрации).

*Примерная тематика:*

1. Историко-культурное развитие российских городов (по выбору обучающихся)
2. Источниковедение и вспомогательные исторические дисциплины.
3. Первобытные верования. Язычество древних славян.
4. «Великое переселение народов» и судьбы древних государств.
5. Образование Древнерусского государства как научная проблема: дискуссионные вопросы, современный взгляд на «норманнскую теорию».
6. Киевская Русь и Великая Степь (взаимоотношения древнерусского государства с кочевыми народами).
7. Мировые религии на рубеже I и II тысячелетия нашей эры. Принятие христианства на Руси и его значение для становления российской государственности и культуры.
8. Владимиро-Суздальская Русь (XII-XIV вв.)
9. Новгородская боярская республика (XII-XV вв.)

10. Галицко-Волынское княжество (XII – нач. XIV в.)
11. Золотая Орда в XIII-XV вв.
12. Великое княжество Литовское в XIII-XV вв.
13. Формирование единого Российского государства и Византийское наследие.
14. «Московские итальянцы» XV-XVI вв и их роль в жизни русского общества.
15. Москва – уникальный памятник градостроительного искусства.
16. Быт и нравы средневековых москвичей.
17. Роль Ивана IV Грозного в истории России: проблемы, мнения, оценки.
18. Эпоха «Великих географических открытий». Вклад России в изучение «белых пятен» на карте мира.
19. Присоединение Поволжья и Сибири к Российскому государству.
20. Присоединение Украины к России в XVII веке: исторические реалии и современные дискуссии.
21. Государство и церковь России в XVI-XVII в.
22. Крестьянские войны в России в XVII-XVIII вв.
23. Иностранцы на русской службе в XVII-XVIII вв.
24. Реформаторская деятельность Петра Великого: проблемы, оценки, мнения.
25. Последствия европеизации Отечественной культуры в первой четверти XVIII в.
26. «Просвещение» и «просвещенный абсолютизм»: теория и практика.
27. Основные направления общественно-политической мысли России 2-ой пол. XVIII в.
28. Эпоха наполеоновских войн: участие и роль России.
29. Влияние Отечественной войны 1812 года на российское общество.
30. «Золотой век» русской культуры.
31. Восточный вопрос во внешней политике России в XIX в.
32. Присоединение Кавказа к Российскому государству.
33. Присоединение Казахстана и Средней Азии к Российскому государству.
34. Эпоха «Великих реформ»: замыслы и результаты.
35. Роль России в международной политике конца XIX - начала XX века.
36. «Серебряный век» русской культуры и его наследие.
37. Первая мировая война и ее влияние мировую и российскую историю.
38. Причины крушения династии Романовых.
39. Октябрьская революция (1917 г.) в России: противоречивость оценок.
40. Коминтерн и внешняя политика Советского государства в 1920-е гг.
41. Мир между двух мировых войн: варианты социально-экономического и политического развития после кризиса 1929-1933 гг.
42. Культурная и церковная политика в советском государстве (1920-1930-е годы).
43. «Культурная революция» как одно из направлений социалистического строительства.
44. Причины и характер второй мировой войны. Основные театры военных действий.
45. Модернизация экономики и вооруженных сил СССР накануне второй мировой войны.
46. Международное значение победы Советского Союза над фашистской Германией и милитаристской Японией.
47. Советский тыл в годы Великой Отечественной войны.
48. Партизанское движение в годы Великой Отечественной войны.
49. МИСИ в годы Великой Отечественной войны.
50. Итоги и уроки второй мировой войны.
51. Без срока давности: преступления нацистов против мирного населения на территориях СССР, оккупированных во время Великой Отечественной войны.
52. Международное положение и внешняя политика СССР в годы «холодной войны».
53. «Оттепель» в отечественной культуре. 1950-1960-е гг.
54. СССР в середине 60-х – середине 80-х гг. XX в.: противоречия экономического и социального развития.
55. Формирование и развитие новой политической системы России (1992-2018 гг.)

56. Национальные проекты и стратегия социально-экономического развития России на современном этапе
57. Роль России в современной мировой политике.
58. Государственные праздники России: история и современность.
59. История строительного образования в России.
60. Страницы истории МИСИ-МГСУ.
61. Вклад ученых МГСУ в развитие строительной науки.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### 3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачет с оценкой) проводится во 2-м семестре (очная форма обучения) и в 1-м семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание закономерностей исторического развития, основных этапов и ключевых событий мировой и Отечественной истории	Не знает основные закономерности, этапы и ключевые события мировой и Отечественной истории	Знает основные этапы мировой и Отечественной истории, но не может объяснить закономерности, назвать ключевые события	Знает основные закономерности и этапы исторического развития, ключевые события мировой и Отечественной истории	Знает основные закономерности и факторы исторического развития, принципы периодизации, может самостоятельно определить ключевые события для каждого рассматриваемого периода
Усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в полном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями

Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не может назвать важнейшие даты и дать поясняющие примеры по теме	Допускает ошибки в выборе фактического материала по теме	Правильно выбирает фактический материал, приводит необходимые даты	Дает иллюстративный материал в полном объеме, способен самостоятельно предложить корректный вариант презентации материала
	Неверно излагает и интерпретирует события	Допускает неточности в изложении и интерпретации событий и фактов	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки подбора и оценки литературы и источников для выполнения задания	Не может выбрать литературу и источники	Испытывает затруднения при выборе литературы и источников	Без затруднений выбирает необходимую литературу и источники	Использует различные информационно-коммуникативные ресурсы, способен самостоятельно находить дополнительные источники информации
Навыки систематизации информации, полученной из различных источников	Не имеет навыков систематизации информации	Имеет навыки работы только с учебной литературой	Имеет навыки работы с учебной и дополнительной литературой и источниками	Имеет навыки работы как с учебной, так и с научной литературой
Навыки изложения исторического материала со ссылками на источники	Не имеет навыка изложения исторического материала со ссылками на источники	Не использует стандарт оформления ссылок на источники	Допускает небольшие ошибки при оформлении ссылок на источники	Не допускает ошибок при оформлении ссылок на источники

Навыки анализа актуальных проблем истории и культуры	Навыки анализа не сформированы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам выполнения учебного задания	Самостоятельно анализирует актуальные проблемы истории и культуры
Навыки представления результатов самостоятельной работы	Не может подготовить устный доклад на основе письменной работы	Делает краткое сообщение по теме, но не может ответить на вопросы	Делает сообщение по теме, отвечает на поставленные вопросы	Презентация результатов самостоятельной работы с необходимыми иллюстративными материалами, свободное владение материалом

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки работы с учебной и дополнительной литературой при подготовке к текущему и промежуточному контролю	Навык самостоятельной подготовки к текущему и промежуточному контролю не сформирован	Испытывает затруднения при выборе необходимого материала из рекомендованной литературы	Без затруднений выбирает необходимый материал из рекомендованной литературы	Самостоятельно выбирает материал из основной и дополнительной литературы
Навыки аргументированного изложения выводов и оценок	Отсутствует аргументация, сделаны некорректные выводы	Приводит недостаточно аргументов, испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Приводит достаточно аргументов, делает корректные выводы	Свободно владеет фактическим материалом, приводит большое количество аргументов для обоснования своих выводов и оценок.
Навыки характеристики основных этапов исторического развития	Не может назвать основные этапы исторического развития	Допускает ошибки при характеристике основных этапов исторического развития	Не допускает ошибок, использует базовые характеристики	При характеристике основных этапов исторического развития использует разнообразную дополнительную информацию
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно сложные задания

3.2. *Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

3.3. *Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	История [Текст]: учебник / под ред. Т.А. Молоковой . – М.: МГСУ, 2013. – 280 с.	127
2	Всемирная история [Текст]: учебник для студентов вузов / Под ред.: Г. Б. Поляка, А. Н. Марковой. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ЮНИТИ, 2013. - 866 с.	300
3	Зуев М.Н. История России [Текст]: учебное пособие для бакалавров / М.Н. Зуев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 655 с.	200
4	История России [Текст] : учебник / А. С. Орлов [и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова ; Исторический факультет. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Проспект, 2012. - 528 с.	100
5	Мунчаев Ш.М. История России [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений / Ш. М. Мунчаев, В. М. Устинов. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: Норма : Инфра-М, 2013. - 751 с.	50
6	Кириллов В.В. История России [Текст]: учебное пособие для бакалавров / В. В. Кириллов. - 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2012. - 663 с.	52
7	Гацунаев К.Н. История [Текст] : учебное пособие для студентов заочной формы обучения и экстерната / К. Н. Гацунаев; под. общ. ред. Т.А. Молоковой. – Москва: МГСУ, 2012. - 115 с.	100

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
-------	---	---------------------------------



1	История [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Т. А. Молоковой. 4-е изд. (учебник). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. (1 файл pdf : 289 с.).	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/19.pdf">http:// lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/19.pdf</a>
2	Гацунаев К.Н. История [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов заочной формы обучения и экстерната/ Гацунаев К.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 116 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20008">http://www.iprbookshop.ru/20008</a>
3	История [Электронный ресурс] : учебное пособие / [В. П. Фролов [и др.] ; под ред. Т.А. Молоковой; Национальный исследовательский московский государственный строительный университет. - Электрон. текстовые дан. (9Мб). - Москва : НИУ МГСУ, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM)	<a href="http://lib-05.gic.mgsu.ru/lib/2017/30.pdf">http://lib-05.gic.mgsu.ru/lib/2017/30.pdf</a>
4	Фролов В.П. Глоссарий по истории [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Фролов В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 64 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/16396">http://www.iprbookshop.ru/16396</a>
5	Хронограф [Электронный ресурс]: учебное пособие по истории/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 70 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/16315">http://www.iprbookshop.ru/16315</a>

#### Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	История [Электронный ресурс] : методические указания для подготовки к практическим занятиям для студентов всех направлений подготовки, реализуемых в МГСУ / сост.: О. М. Бызова, Т. Л. Пантелеева ; Московский государственный строительный университет. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва : МГСУ, 2014.
2	История [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению самостоятельной работы и самопроверке знания, для студентов всех направлений и профилей подготовки, реализуемых в МГСУ / сост.: О. М. Бызова, Т. Л. Пантелеева ; Московский государственный строительный университет. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва : МГСУ, 2014.
3	История, культурология, история мировых цивилизаций [Электронный ресурс]: учебное наглядное пособие для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ /сост. Гацунаев К.Н., Пантелеева Т.Л., Посвятенко Ю.В. ; Московский государственный строительный университет. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва: МГСУ, 2020.

#### Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1502">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1502</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.01	История

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудован-</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>ных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.02	«Иностранный язык»

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	«Строительство»
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	«Водоснабжение и водоотведение»
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Ст.преподаватель	К.пед.наук	Анисина Ю.В.
Преподаватель		Ибрахим А.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Русский язык как иностранный».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является формирование компетенций обучающегося в области русского языка как иностранного посредством овладения системой русского языка для коммуникации в условиях русской речевой среды (социально-бытовая и социально-культурная сферы общения) и языком специальности в объеме, необходимом для получения профессионального образования в вузе (учебно-профессиональная сфера общения).

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Иностранный язык» основных профессиональных образовательных программ направления 08.03.01 «Строительство». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.3 Понимание устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы
	УК-4.4 Чтение и понимание со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения
	УК-4.5 Ведение на иностранном языке диалога общего и делового характера
	УК-4.6 Выполнение сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4.3 Понимание устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы	<p><b>Знает</b> базовую лексику, грамматические конструкции, терминологию, характерные для письменной речи учебно-профессиональной и академической сферы общения; принципы обращения с технической литературой, включая нормативные технические словари.</p> <p><b>Знает</b> лексику и грамматические конструкции, необходимые для чтения и понимания текстов.</p> <p><b>Знает</b> специфику работы с терминологическим словарем.</p> <p><b>Имеет</b> навыки (<b>основного уровня</b>) чтения литературы повседневного и делового характера с целью поиска информации и составления документов.</p> <p><b>Имеет</b> навыки (<b>основного уровня</b>) чтения технической литературы по специальности со словарем и без словаря с целью поиска информации.</p> <p><b>Имеет</b> навыки (<b>основного уровня</b>) перевода учебных и научных текстов с помощью технических специализированных словарей.</p>
УК-4.4 Чтение и понимание со словарем информации на	<b>Знает</b> правила создания профессионально значимых сообщений и научных текстов, аннотаций и докладов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
иностранном языке на темы повседневного и делового общения	<b>Имеет</b> навыки ( <b>начального уровня</b> ) составлять профессионально значимые сообщения и научные тексты, аннотации и доклады. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска необходимой информации для устных выступлений и составления документации.
УК-4.5 Ведение на иностранном языке диалога общего и делового характера	<b>Знает</b> грамматические и синтаксические конструкции, используемые в научной речи при устных выступлениях и составления документации. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> ведения дискуссии на государственном языке Российской Федерации (иностранном языке) на профессиональные темы.
УК-4.6 Выполнение сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки	<b>Знает</b> лексико-грамматические конструкции научного стиля речи, необходимые для построения письменного и устного высказываний в деловой профессионально ориентированной сфере общения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> устного и письменного развёрнутых сообщений по общекультурным и бытовым темам. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> логического и аргументированного построения устной и письменной речи по профессиональной тематике. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> компрессии текста, составления плана письменного и устного высказываний.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц (252 академических часа).  
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*



Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1.	Корректировочный курс грамматики русского языка	1	-	-	48	-	-	42	-	<i>Домашнее задание №1 – р.1</i> <i>Контрольная работа №1 – р. 1</i>
	Итого:	1	-	-	48	-	-	42	18	<i>Зачет</i>
2.	Основы научного стиля речи: способы выражения характеристики методов изучения и описания	2	-	-	24	-	-	44	36	<i>Домашнее задание №2 – р. 2, 3</i> <i>Контрольная работа №2 – р. 2, 3</i>
3.	Анализ структуры научного текста	2	-	-	40	-	-			
	Итого:	2	-	-	64	-	-	44	36	<i>Экзамен</i>
	ИТОГО	1, 2	-	-	112	-	-	86	54	<i>Зачет, экзамен</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела Дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Корректировочный курс грамматики русского языка.	1			2			138	4	<i>Домашнее задание №1, 2.</i> <i>Контрольная работа №1, 2.</i>
2	Основы научного стиля речи: способы выражения характеристики методов изучения и описания.	2			2		97	9		
3	Анализ структуры научного текста.	2								
	Итого:				4			235	13	<i>Зачёт, экзамен</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

*4.1 Лекции:* не предусмотрено учебным планом.

*4.2 Лабораторные работы:* не предусмотрено учебным планом.

### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Корректировочный курс грамматики русского языка	<p><b>Тема №1.</b> Части речи в русском языке Актуализация знаний по разделу «Части речи» (имя существительное, имя прилагательное, имя числительное, глагол, наречие, местоимение, причастие, деепричастие, предлог, союз, частица).</p> <p><b>Тема №2.</b> Активные и пассивные конструкции НСВ Глаголы с частицей –ся в образовании пассивных конструкций НСВ. Трансформация активных конструкций в пассивные с глаголами на –ся. Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.</p> <p><b>Тема №3.</b> Выражение определительных отношений Определительные придаточные предложения со словом <i>который</i>. Активные причастия настоящего и прошедшего времени в качестве распространителей модели предложения. Причастный оборот. Пассивные причастия настоящего и прошедшего времени в качестве распространителей модели предложения. Замена причастий конструкцией со словом <i>который</i>. Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.</p> <p><b>Тема №4.</b> Выражение субъектно-предикатных отношений Активные и пассивные конструкции СВ. Способы образования краткой формы пассивных причастий. Краткое пассивное причастие в функции предиката. Краткие пассивные причастия в образовании пассивных конструкций СВ. Чтение со словарем профессионально ориентированного аутентичного текста и обсуждение его проблематики.</p> <p><b>Тема №5.</b> Выражение субъектно-предикатных отношений Полные и краткие прилагательные в функции предиката. Особенности образования степеней сравнения прилагательных и наречий. Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.</p> <p><b>Тема № 6.</b> Отглагольные существительные Словообразование имен существительных (отглагольные существительные со значением процесса действия: существительные с суффиксами –ени– и –ани–; –ство–, –тель– и др.). Способы словообразования (суффиксальный и бессуффиксный) данных существительных. Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.</p> <p><b>Тема № 7.</b> Выражение обстоятельственных отношений Придаточные предложения в качестве распространителей сложноподчиненного предложения. Способы выражения условно-временной зависимости в простом и сложном предложении (союзы <i>если, когда, предлог при</i>). Способы</p>

		<p>выражения причинно-следственной зависимости в простом и сложном предложении (предлоги <i>благодаря, из-за, в результате</i>, союзы <i>так как, потому что, благодаря тому что, из-за того что</i>). Целевые отношения в простом и сложном предложении (союзы <i>чтобы, для того чтобы</i>, предлог <i>для</i>).</p> <p>Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.</p> <p><b>Тема №8.</b> Деепричастие и деепричастный оборот в качестве распространителей предложения</p> <p>Способы образования деепричастий СВ и НСВ (суффиксы деепричастий). Правила употребления деепричастий НСВ и СВ и образованных на их основе деепричастных оборотов.</p> <p>Чтение со словарем профессионально ориентированного аутентичного текста и обсуждение его проблематики.</p>
2	<p>Основы научного стиля речи: способы выражения характеристики методов изучения и описания</p>	<p><b>Тема №9.</b> Способы выражения квалификации предмета, явления. Определение научного понятия. Способы выражения классификации. Конструкции <i>что – что, что – это что; что есть что; что было (будет) чем; что представляет собой что; что называется чем; что является чем; что обозначается чем; что делится на что; что относится к чему</i> и др.</p> <p>Нахождения в тексте конструкций научного стиля речи и замена их на синонимичные конструкции.</p> <p><b>Тема №10.</b> Выражение характеристики изменения, зависимости, способов применения и использования чего-либо.</p> <p>Конструкции с глаголами <i>что зависит от чего, что влияет на что, что взаимодействует с чем, служить чем, использовать(ся)</i> и др.</p> <p>Ведение диалога делового характера с использованием изученных конструкций.</p>
3	<p>Анализ структуры научного текста</p>	<p><b>Тема №11.</b> Смысловой анализ предложения</p> <p>Понятия темы и ремы предложения.</p> <p>Нахождение темы и ремы в предложениях.</p> <p><b>Тема №12.</b> Виды планов</p> <p>Составление вопросного, назывного и тезисного планов.</p> <p>Работа с профессионально ориентированным аутентичным текстом. Подготовка сообщения на основе плана текста.</p> <p><b>Тема №13.</b> Компрессия научного текста</p> <p>Понятие компрессии.</p> <p>Работа с научными текстами по профессиональной тематике.</p> <p>Подготовка сообщения на учебно-профессиональную тему.</p> <p>Обсуждение сообщений.</p>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Корректировочный курс грамматики русского языка.	Примеры выполнения заданий <i>домашнего задания №1</i> по темам «Понятие о системе склонения имен существительных, прилагательных и местоимений. Основные значения падежной системы русского языка», «Глагольная парадигма настоящего, прошедшего и

		будущего времени», <i>контрольной работы №1</i>
2	Основы научного стиля речи: способы выражения характеристики методов изучения и описания.	Примеры выполнения заданий <i>домашнего задания №2</i> по темам «Выражение условно-временных, обстоятельственных и определительных отношений» и <i>контрольной работы №2</i> .
3	Анализ структуры научного текста.	

#### 4.4 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

#### 4.5 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
  - выполнение домашних заданий;
  - самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Корректировочный курс грамматики русского языка	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2.	Основы научного стиля речи: способы выражения характеристики методов изучения и описания	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3.	Анализ структуры научного текста	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Корректировочный курс грамматики русского языка	<p><b>Тема №1.</b> Части речи в русском языке Актуализация знаний по разделу «Части речи» (имя существительное, имя прилагательное, имя числительное, глагол, наречие, местоимение, причастие, деепричастие, предлог, союз, частица).</p> <p><b>Тема №2.</b> Активные и пассивные конструкции НСВ Глаголы с частицей –ся в образовании пассивных конструкций НСВ. Трансформация активных конструкций в пассивные с глаголами на –ся. Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.</p> <p><b>Тема №3.</b> Выражение определительных отношений Определительные придаточные предложения со словом <i>который</i>. Активные причастия настоящего и прошедшего</p>

		<p>времени в качестве распространителей модели предложения. Причастный оборот. Пассивные причастия настоящего и прошедшего времени в качестве распространителей модели предложения. Замена причастий конструкцией со словом <i>который</i>.</p> <p>Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.</p> <p><b>Тема №4.</b> Выражение субъектно-предикатных отношений Активные и пассивные конструкции СВ. Способы образования краткой формы пассивных причастий. Краткое пассивное причастие в функции предиката. Краткие пассивные причастия в образовании пассивных конструкций СВ.</p> <p>Чтение со словарем профессионально ориентированного аутентичного текста и обсуждение его проблематики.</p> <p><b>Тема №5.</b> Выражение субъектно-предикатных отношений Полные и краткие прилагательные в функции предиката. Особенности образования степеней сравнения прилагательных и наречий.</p> <p>Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.</p> <p><b>Тема № 6.</b> Отглагольные существительные Словообразование имен существительных (отглагольные существительные со значением процесса действия: существительные с суффиксами <i>-ени-</i> и <i>-ани-</i>; <i>-ство-</i>, <i>-тель-</i> и др.). Способы словообразования (суффиксальный и бессуффиксный) данных существительных.</p> <p>Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.</p> <p><b>Тема № 7.</b> Выражение обстоятельственных отношений Придаточные предложения в качестве распространителей сложноподчиненного предложения. Способы выражения условно-временной зависимости в простом и сложном предложении (союзы <i>если, когда, предлог при</i>). Способы выражения причинно-следственной зависимости в простом и сложном предложении (предлоги <i>благодаря, из-за, в результате</i>, союзы <i>так как, потому что, благодаря тому что, из-за того что</i>). Целевые отношения в простом и сложном предложении (союзы <i>чтобы, для того чтобы, предлог для</i>).</p> <p>Работа с текстом. Беседа по содержанию текста.</p> <p><b>Тема №8.</b> Деепричастие и деепричастный оборот в качестве распространителей предложения Способы образования деепричастий СВ и НСВ (суффиксы деепричастий). Правила употребления деепричастий НСВ и СВ и образованных на их основе деепричастных оборотов.</p> <p>Чтение со словарем профессионально ориентированного аутентичного текста и обсуждение его проблематики.</p>
2	<p>Основы научного стиля речи: способы выражения характеристики методов изучения и описания</p>	<p><b>Тема №9.</b> Способы выражения квалификации предмета, явления. Определение научного понятия. Способы выражения классификации. Конструкции <i>что – что, что – это что; что есть что; что было (будет) чем; что представляет собой что; что называется чем; что является чем; что обозначается чем; что делится на что; что относится к чему</i> и др.</p> <p>Нахождения в тексте конструкций научного стиля речи и замена их на синонимичные конструкции.</p>

		<p><b>Тема №10.</b> Выражение характеристики изменения, зависимости, способов применения и использования чего-либо. Конструкции с глаголами <i>что зависит от чего, что влияет на что, что взаимодействует с чем, служить чем, использовать(ся)</i> и др. Ведение диалога делового характера с использованием изученных конструкций.</p>
3	Анализ структуры научного текста	<p><b>Тема №11.</b> Смысловой анализ предложения Понятия темы и ремы предложения. Нахождение темы и ремы в предложениях. <b>Тема №12.</b> Виды планов Составление вопросного, назывного и тезисного планов. Работа с профессионально ориентированным аутентичным текстом. Подготовка сообщения на основе плана текста. <b>Тема №13.</b> Компрессия научного текста Понятие компрессии. Работа с научными текстами по профессиональной тематике. Подготовка сообщения на учебно-профессиональную тему. Обсуждение сообщений.</p>

#### *4.6 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

#### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

##### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

##### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.02	«Иностранный язык»

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	«Строительство»
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	«Водоснабжение и водоотведение»
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает базовую лексику, грамматические конструкции, терминологию, характерные для письменной речи учебно-профессиональной и академической сферы общения; принципы обращения с технической литературой, включая нормативные технические словари.	1	Домашнее задание, контрольная работа
Знает лексику и грамматические конструкции, необходимые для чтения и понимания текстов.	1	зачёт, экзамен



Знает специфику работы с терминологическим словарем.	2	Домашнее задание, контрольная работа
Имеет навыки (основного уровня) чтения литературы повседневного и делового характера с целью поиска информации и составления документов.	1, 2	Домашнее задание, контрольная работа, зачёт, экзамен
Имеет навыки (основного уровня) чтения технической литературы по специальности со словарем и без словаря с целью поиска информации.	2	Домашнее задание, контрольная работа, зачёт, экзамен
Имеет навыки (основного уровня) перевода учебных и научных текстов с помощью технических специализированных словарей.	2	Домашнее задание, контрольная работа, зачёт, экзамен
Знает правила создания профессионально значимых сообщений и научных текстов, аннотаций и докладов.	2, 3	зачёт, экзамен
Имеет навыки (начального уровня) составлять профессионально значимые сообщения и научные тексты, аннотации и доклады.	2, 3	зачёт, экзамен
Имеет навыки (начального уровня) поиска необходимой информации для устных выступлений и составления документации.	3	Домашнее задание, контрольная работа, зачёт, экзамен
Знает грамматические и синтаксические конструкции, используемые в научной речи при устных выступлениях и составления документации.	2	зачёт, экзамен
Имеет навыки (начального уровня) ведения дискуссии на государственном языке Российской Федерации (иностранном языке) на профессиональные темы.	1	зачёт, экзамен
Знает лексико-грамматические конструкции научного стиля речи, необходимые для построения письменного и устного высказываний в деловой профессионально ориентированной сфере общения.	3	зачёт, экзамен
Имеет навыки понимания устного и письменного развёрнутых сообщений по общекультурным и бытовым темам.	1	зачёт, экзамен
Имеет навыки (основного уровня) логического и аргументированного построения устной и письменной речи по профессиональной тематике.	2, 3	зачёт, экзамен
Имеет навыки (основного уровня) компрессии текста, составления плана письменного и устного высказываний.	3	Домашнее задание, контрольная работа, зачёт, экзамен

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Объём освоенного материала, усвоение всех разделов
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Поиск необходимой информации для устных выступлений и составления документации.
	Составление профессионально значимых сообщений и научных текстов, аннотаций и докладов.
	Ведение дискуссии на русском (иностранном) языке на профессиональные темы.
	Понимание устных и письменных развёрнутых сообщений по общекультурным и бытовым темам.
	Чтение литературы повседневного и делового характера с целью поиска информации и составления документов.
Навыки основного уровня	Чтение технической литературы по специальности со словарем и без словаря с целью поиска информации.
	Перевод учебных и научных текстов с помощью технических специализированных словарей.
	Компрессия текста, составление плана письменного и устного высказываний.
	Логическое и аргументированное построение устной и письменной речи по профессиональной тематике.

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 1 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Корректировочный курс грамматики русского языка	<p>1. Найдите в предложенном тексте простые предложения с причастными и деепричастными оборотами. Трансформируйте их в сложные. Запишите получившиеся предложения.</p> <p>2. Найдите в тексте и выпишите: а) активные причастия настоящего времени, б) активные причастия прошедшего времени, в) пассивные причастия настоящего времени, г) пассивные причастия прошедшего времени.</p> <p>3. Образуйте от глаголов НСВ с процессуальным значением имени существительные и составьте с ними предложения.</p>

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена во 2 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
2.	Основы научного стиля речи: способы выражения характеристики методов изучения и описания	<p>1. Прочитайте предложения и замените конструкции научного стиля речи синонимичными конструкциями по образцу.</p> <p><u>Модель:</u> Водоотведение — это комплекс мероприятий, обеспечивающих удаление отработанных жидкостей и прочих отходов, из жилых или промышленных помещений. — Водоотведение <i>представляет собой</i> комплекс мероприятий, обеспечивающих удаление отработанных жидкостей и прочих отходов, из жилых или промышленных помещений. — Водоотведением <i>называют</i> комплекс мероприятий, обеспечивающих удаление отработанных жидкостей и прочих отходов, из жилых или промышленных помещений.</p>
3.	Анализ структуры научного текста	<p>2. Чтение текста, составление письменного плана текста и его пересказ с опорой на план.</p> <p>3. Найдите в тексте предложение или абзац, выражающий главную тему.</p> <p>4. Выпишите из текста ключевые слова.</p> <p>5. Выделите в тексте вступление, основную часть и заключение.</p>

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта) не проводится.

### 1.1. Текущий контроль

1.1.1. Перечень форм текущего контроля: домашнее задание 1, 2; контрольная работа 1, 2.

1.1.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

**Контрольная работа №1 по теме «Части речи. Выражение определительных и обстоятельственных отношений».**

**Задание 1.** Прочитайте существительные и распределите их по семантическим группам.

Хрупкость, взаимосвязь, студент, движение, кристалл, кривизна, влияние, исследователь, конденсация, испарение, растворимость, ядро, зависимость, сосуд, пластичность, долгота, учёный, измерение, математик, проект, выбор, запах.

1. Предмет:
2. Лицо (человек):
3. Процесс:
4. Свойство:
5. Отношение:

**Задание 2.** Прочитайте предложения. Определите основные компоненты предложения: субъект и предикат. Выпишите слова, являющиеся основными компонентами предложения.

Образец: Теория учёного противоречива. *S* – теория, *P* – противоречива.

1. Жидкости, которые находятся в открытых сосудах, испаряются.
2. Испарение происходит при любой температуре.
3. Использование солнечной энергии продуктивно.
4. Масса протона равна единице.
5. Москва была основана Юрием Долгоруким в 1147 году.
6. Согласно современным представлениям, атомные ядра состоят из нейтронов и протонов.
7. Атомы могут не только отдавать, но и присоединять электроны.

**Задание 3.** Выберите нужную форму причастия и впишите в пропуски.

**Открывший, открытый, был открыт**

1. Периодический закон химических элементов \_\_\_\_, когда Д.И. Менделееву было 35 лет.
2. Закон, \_\_\_\_, Д.И. Менделеевым, определили пути развития химии на много лет вперёд.
3. Русский учёный-химик Д.И. Менделеев, \_\_\_\_, периодический закон химических элементов, получил мировое признание.

**Создавший, созданный, создан**

1. М.В. Ломоносов, \_\_\_\_, проект Московского университета, принадлежал к числу редких, исключительно одарённых натур.
2. Московский университет \_\_\_\_, по проекту М.В. Ломоносова.
3. Московского университета, \_\_\_\_, М.В. Ломоносовым, в настоящее время является главным университетом страны.

**Разработанный, разработан, разработавший**

1. М.В. Ломоносов, \_\_\_\_, молекулярную теорию строения вещества, был великим учёным-энциклопедистом.
2. Теория, \_\_\_\_, учёным, оказалась спарведливой.
3. Основные положения физической химии \_\_\_\_, М.В. Ломоносовым ещё в 18-ом веке.

**Написан, написавший, написанный**

1. Учебник «Основы органической химии» \_\_\_\_, Д.И. Менделеевым за два месяца.
2. \_\_\_\_, Д.И. Менделеевым учебник по органической химии стал настоящей химической энциклопедией.
3. Д.И. Менделеев, \_\_\_\_, совершенно новый курс органической химии, увлекался не только химией, но и металлургией, нефтедобычей, агрономией.

**Задание 4.** Измените предложения, используя деепричастный оборот.

1. Лев Ландау окончил школу в 13 лет и хотел поступить в университет, но его не приняли.
2. Когда Ландау поступил в университет, он учился сразу на двух факультетах.
3. Во время работы за границей Ландау разработал теорию электронного диамагнетизма.
4. Учёный читал лекции студентам и увлекал их научными идеями.
5. Когда учёный занимался физикой, он чувствовал себя счастливым.

**Задание 5.** Замените предложения с деепричастным оборотом сложными предложениями со словами несмотря на то что, хотя, когда, если, так как.

1. Зная, что автомобиль – главный загрязнитель атмосферы, человек не отказывается от личной машины.
2. Хорошо зная, к чему может привести нерациональное использование природных ресурсов, человек всё-таки не бережёт их.
3. Не приняв меры по сохранению природы, человек может погибнуть вместе с ней.
4. Анализируя химический состав Солнца, учёные обнаружили новый элемент – гелий.

**Контрольная работа № 2 по теме: «Определение научного понятия. Виды планов».**

**Задание 1.** Прочитайте отрывки из учебного пособия «Технология строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения». Вставьте в пропуски подходящие глаголы в правильной форме: являться, определять, определяться, относиться, состоять, встречаться, представлять.

1) Системы водоснабжения и водоотведения населенных пунктов, промышленных и сельскохозяйственных предприятий \_\_\_ из 1) водозаборных сооружений для нужд водоснабжения и сооружений для выпуска очищенных сточных вод в водоемы; 2) сооружений очистки природных вод и сооружений очистки сточных вод; 3) систем трубопроводов и инженерных сооружений на них для транспортировки питьевой воды и сточных вод.

2) При прокладке этих трубопроводов \_\_\_ различные преграды: дороги, овраги, реки, каналы.

3) Капитальное строительство \_\_\_ одной из важнейших отраслей материального производства. К капитальному строительству \_\_\_ новое строительство, расширение и реконструкция эксплуатируемых инженерных сетей и сооружений. Одной из составляющих капитального строительства \_\_\_ строительное производство.

4) Технология строительного производства \_\_\_ объединением двух подсистем: технологии строительных процессов и технологии возведения зданий и сооружений.

5) Основой технологии строительного производства \_\_\_ материальные процессы, которые называют строительными процессами или процессами строительного производства.

б) Строительные процессы по своему содержанию в технологическом отношении \_\_\_ совокупность двух аспектов. Первый аспект \_\_\_ особенности, происходящие с материальными элементами в пространстве и времени без изменения их физико-механических свойств. Второй аспект \_\_\_ физико-химические превращения, например, изменение конечных свойств материальных элементов (прочности, плотности, напряженности, теплопроводности, водонепроницаемости и др.). Эффективность строительного производства во многом \_\_\_ организационными положениями и формами выполнения всех процессов, сопутствующих созданию строительной продукции.

**Задание 2.** Прочитайте предложение и запишите все варианты, используя все возможные синонимичные конструкции определения понятия.

Технология — это совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката, осуществляемых в процессе производства строительной продукции.

**Задание 3.** Прочитайте текст. Дайте название тексту. Составьте вопросный план. Трансформируйте вопросный план в назывной, используя отглагольные существительные.

15 июля 1937 торжественное открытие Канала имени Москвы, соединившего реки Москву и Волгу. Этот канал сделал столицу портом пяти морей, обеспечил водой миллионы москвичей на поколения вперед, связал по воде две столицы.

К 1930 годам недостаток водоснабжения Москвы стал очевиден даже с набережных Москвы-реки - ее можно было перейти вброд в районе кремлевской стены. Жарким летом водоснабжение ограничивалось. В 1931 году было принято решение соединить Москву-реку с рекой Волгой, немедленно приступить к составлению проекта этого сооружения с тем, чтобы уже в 1932 году начать строительные работы по соединению Москвы-реки с Волгой.

Для того, чтобы понять масштаб работ, потребовавшихся для реализации такого проекта, несколько цифр. Было построено 240 гидростроительных объектов: шлюзы, плотины, водохранилища, гидроэлектростанции, три порта и множество пристаней. Все любимые москвичами искусственные озера появились тогда.

Побочными проектами стали шоссейные и железные дороги, мосты, развязки, тоннели. Самым передовым на тот момент из этих объектов стал железнодорожный мост Рижской железной дороги. Его пролеты тогда были рекордными по длине в СССР и уступали лишь мосту в Испании через реку Эсла. Копали русло 200 экскаваторов - невиданное ни на одной стройке мира количество. Поезда одновременно могли доставлять 50 тысяч тонн груза, было вырыто 200 млн кубометров земли и залито 7 млн тонн бетона.

Рабочих готовили на месте, на курсах, организованных в Дмитрове недалеко от стройки. Там оперативно готовили специалистов 43 специальностей. Почти 290 000 человек закончили эти курсы до 1936 года.

Работы были закончены весной 1937 года. 23 марта Волгу перекрыли: полностью на три минуты, а затем постепенно поднимали щиты плотины, чтобы вода отправлялась по старому руслу, одновременно наполняя и задуманное водохранилище. Через две недели воду пустили в сторону Москвы. К 17 апреля канал был наполнен, уровень Москвы-реки повысился на три метра, в майские праздники первые пассажирские пароходы прошли по каналу до Кремля. Интересно, что канал до 1947 года не имел названия, а получил его в честь 800-летия столицы. Говорят, что в отличие от других подобных сооружений, московский канал не сильно испортил экологию Подмосковья, а даже, наоборот, улучшил.

*Домашнее задание № 1 по теме: «Выражение субъектно-предикатных отношений».*

**Задание 1. Восстановите предложения, выбрав один правильный вариант.**

**Запишите № предложения и букву, которая соответствует правильному ответу.**

1. Все металлы ... твёрдые пластические вещества.	(А) становятся (Б) понимаются (В) представляют собой
2. Вода и спирт ... различную плотность и температуру кипения.	(А) обладают (Б) имеют (В) характеризуются
3. Механическим движением ... изменение положения тел или частей тел относительно друг друга с течением времени.	(А) называется (Б) представляет собой (В) имеет
4. При физических явлениях может ... увеличение или уменьшение объёма тела.	(А) считаться (Б) являться (В) происходить
5. Тело ... материальным объектом.	(А) характеризуется (Б) образует (В) является
6. Ядро атома и электроны, которые находятся в оболочке атома ... систему тел.	(А) служат (Б) образуют (В) понимаются
7. На тела, которые ... в систему, могут действовать различные силы.	(А) становятся (Б) образуют

**Задание 2.** Прочитайте текст. Вставьте пропущенные окончания имен существительных и прилагательных в правильном падеже.

Вода имеет исключительн\_ значение в природ\_ в целом и в жизни человек\_ в частности. Недаром у древн\_ народов наряду с культами солнца, огня и других стихий существовал культ воды. В повседневно\_ жизн\_ мы не задумываемся о значении трубопровода и считаем само собой разумеющимся, что вода в наш\_ квартирах есть и всегда ее можно использовать без опасения за свое здоровь\_ .

Москва была заложена 867 лет назад в обеспеченном вод\_ месте на берег\_ рек\_ Москвы, между ее притоками – Неглинкой и Яузой. Из рек и бивших из-под земли ключей горожане брали воду как на хозяйственн\_ нужды и питье, так и для промышленн\_ целей. Рождением централизованн\_ водопровода москвичи обязаны Екатерине II. В качестве источник\_ водоснабжения города были выбраны природн\_ ключи у села Больш\_ Мытищи. 28 октября 1804 года Москва получила воду Мытищинск\_ ключей. Именно эта дата считается днем рождения систем\_ централизованн\_ водоснабжения города. В последующие сто лет растущ\_ город обеспечивался водой только за счет подземн\_ источников. Неоднократные попытки модернизаци\_ водопровода с целью увеличени\_ отбора и подач\_ воды привели к значительн\_ ухудшени\_ качества вод\_. В результате в конце XIX века удельн\_ водопотребление оставалось на крайне низк\_ уровне. На одного жител\_ в среднем приходилось около 20 литр\_ в сутки. В Нью-Йорк\_, например, удельное водопотреблени\_ на человека составляло 300 литров, в Петербург\_ – 180, в Берлин\_ – 60, в Нижн\_ Новгород\_ – 40.

Развитие московск\_ водопровод\_ следовало за развитием города. В начале 30-х годов XX века проблема обеспечения Москвы водой встала очень остро. Город стремительно рос, благоустраивался, развивалась промышленность. Специалисты посчитали, что в 1937 году воды понадобилось ровно столько, сколько несет Москва-река, значит, москвичи выпили бы все реку до дна. Для решения водохозяйственн\_ проблем город\_ Москва-река была соединена каналом с основн\_ водн\_ магистралью – европейск\_ частью рек\_ Волги. Это дало возможность построить Восточн\_ водопроводн\_ станци\_. В 1937 году в столиц\_ пришла волжск\_ вода. Наиболее интенсивно Москва застраивалась после Велик\_ Отечественн\_ войн\_. В это время были пущены в работу Северная и Западная водопроводные станции.

Существующая система водоснабжени\_ город\_ Москвы сегодня является сложн\_ комплексн\_ сооруже́ни\_ различного назначения, базирующимся на двух источник\_ – реке Волге и Москве-реке, а также их притоках. Река Волга и река Москва зарегулированы систем\_ водохранилищ и гидротехническ\_ сооружений, обеспечивающ\_ комплексное решение вопросов водоснабжени\_ населенн\_ мест, обводнения водотоков, орошения сельхозугодий, а также водного транспорта и гидроэнергетики.

Подготовка питьев\_ воды осуществляется на четырех водопроводн\_ станци\_. В состав городск\_ системы подач\_ и распределения вод\_ входят одиннадцать регулирующ\_ узлов, шесть насосн\_ станций. Протяженность водопроводн\_ сет\_ составляет около 13 000 км. Москвичи сегодня используют 162 литра питьев\_ воды в день. Это стало возможным благодаря реализаци\_ в жилищн\_ фонде комплекса водосберегающ\_ мероприятий: совершенствовани\_ систем\_ учета расхода воды с установк\_ водосчетчиков в жил\_ дома и центральн\_ теплов\_ пункты; оптимизация режимов работы технологическ\_ оборудования; проведение работ по установк\_ водосберегающ\_ арматуры; установка квартирных водосчетчиков.

Созданн\_ мощности системы водоснабжени\_ позволяют обеспечить население московск\_ регион\_ доброкачественной питьевой вод\_ с учетом возрастающих требовани\_ к охран\_ окружающей среды и здоровь\_ человек\_ .

*Шушкевич Е.В.*

(По материалам научно-практической конференции «Водоснабжение крупных городов на примере Москвы: вызовы времени и пути развития» - М, АО Мосводоканал, 2014, -71 с.. – С.11)

**Задание 3.** Составьте предложения, используя следующие грамматические конструкции.

*а) ЧТО – ЭТО ЧТО*

Механическое, самый, движение, простой, вид движения.

Водород, вещества, сера, фосфор, простые.

*б) ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ ЧЕМ*

Алюминий, железо, ртуть, являться, металлы.

Водород, сера, фосфор, являться, простые вещества.

*в) ЧТО НАЗЫВАЕТСЯ ЧЕМ (КАК)*

Геометрическая фигура, называться, любое множество точек.

Переход вещества из твёрдого вещества в жидкое, называться, плавление.

*г) ЧТО ИМЕЕТ ЧТО, ЧТО НЕ ИМЕЕТ ЧЕГО*

Спирт, иметь, температура кипения. Вода, не иметь, запах.

*д) ЧТО ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ЧТО*

Сахар, соль, представлять собой, твёрдые вещества белого цвета без запаха.

Бром, представлять собой, тёмно-красная жидкость.

*е) ЧТО ОБЛАДАЕТ ЧЕМ (КАКИМИ СВОЙСТВАМИ)*

Металлы, обладать, металлический блеск. Хлор, обладать, резкий запах.

*ж) ЧТО ЗАВИСИТ ОТ ЧЕГО*

Скорость испарения, зависеть, природа жидкости.

Температура плавления, вещество, зависеть, давление.

*з) ЧТО СОСТОИТ ИЗ ЧЕГО*

Молекула, вода, состоять, два, атомы, водород, один, атом, кислород.

Земля, состоять, три основные области: кора, оболочка и ядро.

**Задание 4.** Прочитайте предложения. Определите основные компоненты предложения: субъект и предикат. Напишите слова, являющиеся основными компонентами предложения.

Модель: *Испарение жидкости происходит при любой температуре*

*S – испарение, P – происходит.*

1. Масса протона равна единице. 2. Атомы могут не только отдавать, но и присоединять электроны. 3. Под руководством И.В. Курчатова была разработана первая в мире водородная бомба.

**Задание 5.** К данным словосочетаниям подберите синонимичные, заменяя глаголы именами существительными с суффиксами –ЕНИ–, –АНИ–, –ЯНИ–:

изучать движение тела, понимать проблему, влиять на процесс, образовать систему, вращаться вокруг Солнца, сравнить свойства, охлаждать воду, увеличивать объём.

**Задание 6.** От данных прилагательных образуйте имя существительное с суффиксом -ОСТЬ.

пластичный, активный, растворимый, твёрдый, лёгкий, хрупкий, мягкий, прозрачный, жидкий, электропроводный, плотный.

**Задание 7.** Измените предложения, используя деепричастный оборот.

Модель: *Учёный читал лекции студентам и увлекал их научными идеями – Читая лекции студентам, учёный увлекал их научными идеями.*

1. Когда Лев Ландау поступил в университет, он учился сразу на двух факультетах.

2. Во время работы за границей Ландау сделал научное открытие.

3. Когда учёный занимался физикой, он чувствовал себя счастливым.

**Домашнее задание №2 по теме «Смысловый анализ предложения»**

**Задание 1.** Познакомьтесь с новыми словами: выражение, стройка, нарекание, канал, палуба, титул, холм.

**Задание 2.** Объясните значение названий каналов. Откуда они берут начало и куда имеют выход?

Беломорско-Балтийский канал – это канал, который

Волго-Балтийский канал –

Волго-Донский канал –



**Задание 3.** Прочитайте текст. Дайте название тексту. Письменно ответьте на вопросы.

Многие из нас слышали выражение «Москва – порт пяти морей». Но если внимательно посмотреть на карту столицы России, где моря, сразу не понятно.

Чтобы понять это красивое выражение, надо вернуться на несколько десятилетий назад. В 1936 году завершилась великая стройка – был открыт канал имени Москвы. В столицу пришла чистая вода из Волги, и, самое главное, открылись новые водные дороги.

Впервые фразу «Москва – порт пяти морей» произнес Иосиф Сталин во время открытия канала имени Москвы, по которому можно доплыть до Волги. Действительно, после этой выдающейся стройки Москва через Волгу получила прямой выход в сеть других крупных каналов, которые были построены в советское время: Беломорско-Балтийского, Волго-Балтийского и Волго-Донского. Не сходя с палубы парохода, можно было на самом деле оказаться на пяти морях: Черном, Белом, Балтийском, Азовском и Каспийском. Правда, любой город, который расположен на этих маршрутах, также может называться портом пяти морей. Например, города у которых есть водное сообщение с Москвой: Казань, Углич, Волгоград, Череповец и так далее. Титул «порт пяти морей» присвоен Москве уже исторически. И данное выражение не вызывает никаких нареканий, так же как «Москва – Третий Рим»<sup>1</sup> или «Москва на семи холмах»<sup>2</sup>. (Источник: <https://histrf.ru/biblioteka/b/pochiemu-moskva-port-piati-moriei>)

1. Как по-другому можно назвать Москву?
2. Кто впервые произнес фразу «Москва – порт пяти морей» и почему?
3. Какую возможность давал канал имени Москвы?
4. Какая вода пришла в Москву?
4. На каких морях можно было оказаться, не сходя с палубы парохода?
5. Через какую реку Москва получила выход к морям?
6. Какие каналы были построены в советское время?
7. Какие города тоже могут называться портами пяти морей.

**Задание 4.** Письменно кратко передайте информацию о строительстве канала имени Москвы и о каналах, которые имели выход к морям.

Начните так: В 1836 году в Москве был открыт канал имен Москвы...

**Задание 5.** Прочитайте текст и выполните задания после текста.

### **БАРТОЛОМЕО ФРАНЧЕСКО РАСТРЕЛЛИ**

Бартоломео Франческо Растрелли родился в 1700 году в Париже в семье известного итальянского скульптора и архитектора Бартоломео Карло Растрелли. Когда Франческо было 16 лет, его семья переехала из Франции в Россию в Санкт-Петербург, где по приглашению царя Петра I работал его отец. С ранних лет Франческо учился у отца мастерству и помогал ему в работе.

Первой самостоятельной работой Франческо стал дом Кантемира в Петербурге (1721-1727), который был построен в стиле североевропейской архитектуры. После смерти Петра I Растрелли остается в России и продолжает работать. В 1730-х годах он создает проект каменного дворца для князя Долгорукого и проект нового здания Арсенала в Москве.

<sup>1</sup> Москва — Третьий Рим - идея о переносе «центра мира» в столицу Российского государства. «вторым Римом» называли Константинополь (Стамбул)

<sup>2</sup> Москва, как и Рим была построена на семи возвышенностях (высоких местах): Боровицкий (около Кремля), Чертольский (где улица Волхонка), Псковская горка (маленькая гора) (Бутырская тюрьма) Таганский (река Яуза соединяется с Москвой), Ивановская горка (современный Китай-город), Красный (станция Пролетарская), Старо-Ваганьковский холм (Дом Пашкова).

В 1730 году Растрелли назначили придворным архитектором. Для императрицы Анны Иоановны он спроектировал деревянный дворец на берегу Яузых в Москве и новый Зимний дворец в Петербурге (1732–1736).

При императрице Елизавете Петровне, которая в 1741 году взошла на престол, Растрелли остался востребованным и выполнял огромный объём работ. Тогда он построил многочисленные городские дворцы и пригородные усадьбы. Это был период наивысшего расцвета творчества Растрелли. Наиболее известные работы Растрелли – ансамбль Смольного монастыря, с жилыми корпусами и храмами, и Зимний дворец в Петербурге. Построенный на Дворцовой площади дворец стал самым заметным петербургским зданием в стиле елизаветинского барокко, символом этого стиля. Впоследствии более ста лет запрещалось возводить здания выше Зимнего.

Еще одна знаменитая работа архитектора – перестройка Екатерининского дворца в Царском Селе в 1752–1757 годах. Это один из самых уникальных дворцовых комплексов 18 века, отличающийся особой грандиозностью и великолепием. Пять лет работал Растрелли над роскошной загородной резиденцией русских царей.

Помимо дворцовой архитектуры Растрелли обновил и русское церковное зодчество: в 1747–1750 годах он создал проект собора Новоиерусалимского монастыря под Москвой, а также проект Андреевского собора в Киеве.

При императрице Екатерине II архитектору перестали давать важные заказы – его стиль барокко вышел из моды. В августе 1762 года Екатерина II отправляет архитектора на год в отпуск в Италию. Осенью 1763 Растрелли увольняют «по старости и слабому здоровью» с назначением ему пенсии – тысячерублей в год. В 1764 он с семьей уезжает в Латвию, где продолжает строительство дворцов.

Бартоломео Франческо Растрелли умер в 1771 году. Место его захоронения неизвестно. Именем великого зодчего названа одна из галерей первого этажа Зимнего дворца и площадь в Санкт-Петербурге.

1. Задайте вопросы к тексту.
2. Составьте план текста, кратко перескажите текст.
3. Составьте виртуальную выставку «Дворцы Растрелли».
4. Выразите свое отношение к фактам, изложенным в тексте / статье.
5. Выскажите свое мнение по актуальной проблеме.
6. Обсудите представленные тезисы.

**Задание 6. Прочитайте текст. Определите в тексте глаголы движения. У прилагательных и существительных определите падежи. При чтении текста можете пользоваться словарём.**

Первым зданием, которое стали называть небоскрёбом, было 10-этажное здание в Чикаго, построенное в 1884 году. Но уже в 1931 году его снесли как недостаточно высокое. В том же году в Нью-Йорке построили знаменитый Эмпайр Стейт Билдинг. Возведённое здание имело 102 этажа и высоту 391 метр (плюс 67 – метровая антенна на крыше). Оно оставалось самым высоким зданием в мире в течение сорока лет.

Хорошо спроектированные современные небоскрёбы предоставляют своим жителям высокий уровень комфорта. Так, например, Центр Джона Хенкока, построенный в 1968 году (высота 344 м), – это настоящий город в башне. Расположенные в нём магазины, банк, почтовое отделение, ресторан, плавательный бассейн и спортивный зал, офисы, создают комфортные условия для жизни и работы. В здании 50 лифтов, поднимающих пассажиров на 94 этаж всего за 39 секунд. Первые семь этажей здания занимает автостоянка, рассчитанная на 1200 машин. Аварии в системе обслуживания здания исключены: малейшие возможные неисправности предупреждаются с помощью компьютеров. Они же управляют освещением, отоплением и системами безопасности в небоскрёбах. Здания, устроенные таким образом, называются «умными», поскольку сами управляют своим собственным функционированием.

В настоящее время самые высокие небоскрёбы имеют более 100 этажей. Техника нового тысячелетия позволяет возводить здания до 460 м высотой, а в ближайшем будущем ожидается появление ещё более высоких сооружений.

## 2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*2.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 2 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений.	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок.	Знает термины и определения.	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно.
Объём освоенного материала, усвоение всех разделов	Не знает значительной части материала дисциплины.	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей.	Знает материал дисциплины в полном объёме.	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями.
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов.	Даёт неполные ответы на все вопросы.	Даёт ответы на вопросы, но не все – полные.	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы.
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос.	В ответе имеются существенные ошибки.	В ответе имеются несущественные неточности.	Даёт верные, исчерпывающие ответы.
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности.	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности.	Излагает знания без нарушений в логической последовательности.	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя.
	Неверно излагает и интерпретирует	Допускает неточности в	Грамотно и по существу излагает	Грамотно и точно излагает знания,

	знания.	изложения и интерпретации знаний.	знания.	делает самостоятельные выводы.
--	---------	-----------------------------------	---------	--------------------------------

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий.	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий.	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий.
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий.	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий.	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий.	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий.
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику выполнения заданий.	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики выполнения заданий.	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику выполнения задания.	Не допускает ошибок при выполнении заданий.
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы.	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов.	Делает корректные выводы по результатам выполнения задания.	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки представления результатов выполнения заданий	Не имеет навыков по предоставлению систематизированной информации, осуществлению различных способов предоставления сведений на	Слабые навыки по предоставлению систематизированной информации на иностранном языке с использованием современных технологий.	Имеет навыки по предоставлению систематизированной информации, осуществлению различных способов представления информации на	Имеет твердые навыки по представлению систематизированной информации, осуществлению различных способов представления

	иностранном языке с использованием современных технологий.		иностранном языке с использованием современных технологий.	сведений на иностранном языке с использованием современных технологий.
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать ответ на поставленный вопрос.	Испытывает затруднения при обосновании ответа на поставленный вопрос.	Обосновывает ответ на поставленный вопрос без затруднений.	Грамотно обосновывает ответ на поставленный вопрос.
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач.	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок.	Выполняет все поставленные задания с опережением графика.
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно выполнять задания. Не умеет пользоваться программными средствами, справочно-аналитическими системами, электронными образовательными ресурсами для работы с информацией.	Умеет пользоваться программными средствами для получения информации. Но не умеет анализировать полученные результаты. Выполняет задания только с помощью наставника.	Умеет пользоваться программными средствами, справочно-аналитическими системами, электронными образовательными ресурсами для работы с информацией, самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника.	Хорошо умеет пользоваться программными средствами, справочно-аналитическими системами, электронными образовательными ресурсами для работы с информацией. Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи.
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно, допускает грубые ошибки	Выполняет задания с недостаточным качеством, допускает ошибки.	Допускает незначительные ошибки.	Выполняет качественно задания любой сложности, без ошибок в содержании и оформлении.

## 2.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки представления результатов выполнения заданий	Представляет результаты выполнения задания в некорректной форме	Представляет результаты выполнения задания в корректной форме
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

*3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта) не предусмотрена учебным планом.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.02	«Иностранный язык»

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	«Строительство»
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	«Водоснабжение и водоотведение»
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	<a href="#">Петрова, Г. М.</a> Русский язык в техническом вузе [Текст] : учебное пособие для иностранных учащихся / Г. М. Петрова. - 3-е изд., стереотип. - Москва : Русский язык. Курсы, 2016. - 140 с. - ISBN 978-5-88337-238-3	50
2	Крылова В.П. Корректировочный курс русского языка [Текст] : учебное пособие для иностранных студентов 1-2 курсов строительных вузов / В. П. Крылова ; Московский государственный строительный университет. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МГСУ, 2014. - 179 с. : табл. - ISBN 978-5-7264-0803-3	46
3	Фролова О.В. Изучаем профессиональную речь строителей и архитекторов [Текст] : учебно-практическое пособие по научному стилю речи для иностранных студентов, обучающихся по направлению "Строительство" / О. В. Фролова ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2014. - 135 с. - ISBN 978-5-7264-0836-1	50
4	<a href="#">Аросева, Т. Е.</a> Научный стиль речи: технический профиль [Текст] : пособие по русскому языку для иностранных студентов / Т. Е. Аросева, Л. Г. Рогова, Н. Ф. Сафьянова. - Москва : Русский язык. Курсы, 2012. - 311 с. - ISBN 978-5-88337-206-2	50

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
-------	---	---------------------------------



п		
1	Фролова О.В. Изучаем профессиональную речь строителей и архитекторов в [Текст] : учебно-практическое пособие по научному стилю речи для иностранных студентов, обучающихся по направлению "Строительство" / О. В. Фролова ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2014. - 135 с. - ISBN 978-5-7264-0836-1	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/20/24.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/20/24.pdf</a>
2	Крылова В.П. Корректировочный курс русского языка [Электронный ресурс] : учебное пособие для иностранных студентов 1–2-го курсов строительных вузов / В. П. Крылова ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 3-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 181 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - ISBN 978-5-7264-1730-1	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/59.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/59.pdf</a>
3	Корректировочный курс грамматики русского языка [Электронный ресурс] : практикум / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. кафедра русского языка как иностранного ; сост.: С. Н. Белухина, М. Г. Даниелян, С. В. Полухина. - Электрон. текстовые дан. (0,8Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - (Русский язык). - ISBN 978-5-7264-2233-6 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2234-3 (локальное):	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/107.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/107.pdf</a>
	<u>Белухина, С. Н.</u> От теории к практике [Электронный ресурс] : практикум по русскому языку для иностранных обучающихся / С. Н. Белухина ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. (6,5Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2018. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв. - ISBN 978-5-7264-1902-2 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-1901-5 (локальное)	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2018/14.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2018/14.pdf</a>
4	Обучение технологиям делового письма [Электронный ресурс] : практикум / под ред. С.Н. Белухиной; [Л. П. Сорокина [и др.] ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. русского языка как иностранного. - Электрон. текстовые дан. (1,8Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (Деловой иностранный язык). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2355-5 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2356-2 (локальное) :	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/125.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/125.pdf</a>

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
	Программа-справочник по русскому языку как иностранному (Program-Referens for Russian as a Foreign Language) : с комментарием на английском языке / А. С. Иванова, Н. П. Пушкова, Н. И. Соболева [и др.]. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2013. — 294 с. — ISBN 978-5-209-05418-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS <a href="http://www.iprbookshop.ru/22233.html">http://www.iprbookshop.ru/22233.html</a> .

Обучение реферированию и аннотированию научных текстов [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по дисциплине «Иностранный язык» для аспирантов всех УГСН, реализуемых НИУ МГСУ / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. русского языка как иностранного ; сост. : Г. М. Нургалева, М. Г. Даниелян, А. М. Завгородний ; [рец. С. Н. Белухина]. - Электрон. текстовые дан. (0,34Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - (Иностранный язык). <http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/178.pdf>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.02	«Иностранный язык»

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	«Строительство»
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	«Водоснабжение и водоотведение»
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.02	«Иностранный язык»

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	«Строительство»
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	«Водоснабжение и водоотведение»
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря,</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.02	Иностранный язык

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
ст. преподаватель		Мазина Н. С.
ст. преподаватель		Роот Э.В.
преподаватель		Писарик О.И
преподаватель		Жидяева Ю.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Иностранных языков и профессиональной коммуникации».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является формирование компетенций обучающихся в области устной и письменной иноязычной коммуникации.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.3 Понимание устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы
	УК-4.4 Чтение и понимание со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения
	УК-4.5 Ведение на иностранном языке диалога общего и делового характера
	УК-4.6 Выполнение сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4.3 Понимание устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы	<b>Знает</b> основные правила фонетики, грамматики, а также базовую лексику изучаемого иностранного языка <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> понимания на слух информации на изучаемом иностранном языке при непосредственном и дистантном (слушании аудиотекстов, разговоре по телефону) общении в рамках указанных сфер и тематики общения
УК-4.4 Чтение и понимание со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения	<b>Знает</b> базовую лексику изучаемого иностранного языка, представляющую нейтральный научный стиль и дифференциацию лексики по сферам применения <b>Знает</b> грамматические формы и конструкции, характерные для нейтрального научного стиля <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> чтения и понимания со словарем информации на изучаемом иностранном языке на темы повседневного и делового общения
УК-4.5 Ведение на иностранном языке диалога общего и делового характера	<b>Знает</b> базовую лексику, представляющую стиль повседневного и общекультурного общения, культуру и традиции стран изучаемого иностранного языка, правила речевого этикета <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обмена информацией в процессе диалогического общения, осуществляя при этом определенные коммуникативные



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	намерения в рамках речевого этикета (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия/несогласия с мнением собеседника/автора, завершение беседы и др.)
УК-4.6 Выполнение сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки	<b>Знает</b> базовую и основную лексику повседневного и делового общения изучаемого иностранного языка <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> устной речи – выполнения сообщений, докладов (с предварительной подготовкой) на изучаемом иностранном языке в форме монологического высказывания

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц (252 академических часа).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела Дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	«Высшее образование. Строительство гражданских зданий».	1			16			62	18	Контрольная работа №1 – р.1-2,

2	«Выдающиеся инженеры в строительстве»				16				Домашнее задание №1 – р.1-2, Домашнее задание №2 – р.3-4.	
3	«Строительные профессии»				16					
4	«Типы зданий»				16					
	Итого:	1			64			62	18	<i>Зачет</i>
5	«Строительные материалы»	2			16			24	36	Контрольная работа №2 – р.5-7
6	«Конструкционные элементы здания. Балки. Фермы»				16					
7	«Информационные технологии в строительстве»				16					
	Итого:	2			48			24	36	<i>Экзамен</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела Дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР		К
1	«Высшее образование. Строительство гражданских зданий».	1			2			138	4	Контрольная работа № 1 р. 1, Домашнее задание № 1 р. 1-2, Домашнее задание № 2 р. 3-4.
2	«Выдающиеся инженеры в строительстве»									
3	«Строительные профессии»									
4	«Типы зданий».									
	Итого:	1			2			138	4	<i>Зачет</i>
5	«Строительные материалы».	2			2			97	9	Контрольная работа № 2 р. 5
6	«Конструкционные элементы здания. Балки. Фермы»									
7	«Информационные технологии в строительстве»									
	Итого:	2			2			97	9	<i>Экзамен</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольных работ.

##### 4.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом.

##### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

##### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	«Высшее образование. Строительство гражданских зданий».	Учеба в ВУЗе. Мой Университет. Высшее образование в России и за рубежом в области строительства и архитектуры. Строительство гражданских зданий. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным темам. Грамматика: Структура простого предложения. Обзор частей речи.
2.	«Выдающиеся инженеры в строительстве»	История развития гражданского строительства в России и за рубежом. Выдающиеся инженеры и их достижения Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным темам. Грамматика: Система времен глагола. Активный залог
3.	«Строительные профессии»	Специалисты различной квалификации. Профессия инженера-строителя. Рабочие строительные профессии. Сопоставительный анализ профессий. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным темам. Грамматика: Страдательный залог.
4.	«Типы зданий»	Классификация зданий по типам. Жилые дома, общественные сооружения. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, докладов по вышеуказанным темам. Грамматика: Модальные глаголы и их эквиваленты.
5.	«Строительные материалы»	Строительные материалы, их свойства и разновидности: бетон, пластмассы, металлы, древесина. Нанотехнологии

		в строительстве. Использование нанотехнологий в строительстве и строительных материалах. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным темам. Грамматика: Инфинитивные конструкции.
6.	«Конструкционные элементы здания. Балки. Фермы»	Конструкционные элементы здания. Типы каркасов здания. Деревянный балочно-стоечный каркас. Типы и формы балок и бруса. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, докладов по вышеуказанным темам. Грамматика: Безличные формы предложения. Причастие.
7.	«Информационные технологии в строительстве»	Современные информационные технологии и их использование в различных областях. Компьютерные технологии в современном строительстве. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным темам. Грамматика: Безличные формы предложения. Герундий.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	«Высшее образование. Строительство гражданских зданий».	Примеры выполнения заданий контрольной работы и домашнего задания по темам разделов 1 и 5.
5.	«Строительные материалы»	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	«Высшее образование. Строительство гражданских зданий».	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2.	«Выдающиеся инженеры в строительстве»»	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3.	«Строительные профессии»	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
4.	«Типы зданий»	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
5.	«Строительные материалы»	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
6.	«Конструкционные элементы здания. Балки. Фермы»	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
7.	«Информационные технологии в строительстве»	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	«Высшее образование. Строительство гражданских зданий».	Учеба в ВУЗе. Мой Университет. Высшее образование в России и за рубежом в области строительства и архитектуры. Строительство гражданских зданий. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным

		<p>темам. Грамматика: Структура простого предложения. Обзор частей речи.</p>
2.	«Выдающиеся инженеры в строительстве»	<p>История развития гражданского строительства в России и за рубежом. Выдающиеся инженеры и их достижения Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным темам. Грамматика: Система времен глагола. Активный залог</p>
3.	«Строительные профессии»	<p>Специалисты различной квалификации. Профессия инженера-строителя. Рабочие строительные профессии. Сопоставительный анализ профессий. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным темам. Грамматика: Страдательный залог.</p>
4.	«Типы зданий»	<p>Классификация зданий по типам. Жилые дома, общественные сооружения. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, докладов по вышеуказанным темам. Грамматика: Модальные глаголы и их эквиваленты.</p>
5.	«Строительные материалы»	<p>Строительные материалы, их свойства и разновидности: бетон, пластмассы, металлы, древесина. Нанотехнологии в строительстве. Использование нанотехнологий в строительстве и строительных материалах. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным темам. Грамматика: Инфинитивные конструкции.</p>
6.	«Конструкционные элементы здания. Балки. Фермы»	<p>Конструкционные элементы здания. Типы каркасов здания. Деревянный балочно-стоечный каркас. Типы и формы балок и бруса. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, докладов по вышеуказанным темам. Грамматика: Безличные формы предложения. Причастие.</p>
7.	«Информационные технологии в строительстве»	<p>Современные информационные технологии и их использование в различных областях. Компьютерные технологии в современном строительстве. CAD/AUTO CAD. Письменный и устный перевод текстов, ведение диалога, выполнение сообщений, презентаций по вышеуказанным темам. Грамматика: Безличные формы предложения. Герундий.</p>

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
<b>Б1.О.02</b>	<b>Иностранный язык</b>

Код направления подготовки / Специальности	08.03.01
Направление подготовки / Специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные правила фонетики, грамматики, а также базовую лексику изучаемого иностранного языка <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> понимания на слух информации на изучаемом иностранном языке при непосредственном и диктантном (слушании аудиотекстов, разговоре по телефону) общении в рамках указанных сфер и тематики общения	1-7	Контрольная работа №1, зачет, экзамен



<p><b>Знает</b> базовую лексику изучаемого иностранного языка, представляющую нейтральный научный стиль и дифференциацию лексики по сферам применения</p> <p><b>Знает</b> грамматические формы и конструкции, характерные для нейтрального научного стиля</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> чтения и понимания со словарем информации на изучаемом иностранном языке на темы повседневного и делового общения</p>	1-7	Контрольная работа №2, домашнее задание №1, домашнее задание №2, зачет, экзамен
<p><b>Знает</b> базовую лексику, представляющую стиль повседневного и общекультурного общения, культуру и традиции стран изучаемого иностранного языка, правила речевого этикета</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обмена информацией в процессе диалогического общения, осуществляя при этом определенные коммуникативные намерения в рамках речевого этикета (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия/несогласия с мнением собеседника/автора, завершение беседы и др.)</p>	1-7	Домашнее задание №1, домашнее задание №2, зачет, экзамен
<p><b>Знает</b> базовую и основную лексику повседневного и делового общения изучаемого иностранного языка</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> устной речи – выполнения сообщений, докладов (с предварительной подготовкой) на изучаемом иностранном языке в форме монологического высказывания</p>	1-7	Контрольная работа №2, домашнее задание №1, домашнее задание №2, зачет, экзамен

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Объём освоенного материала, усвоение всех разделов
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий

Навыки основного уровня	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Качество выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Для очной и заочной форм обучения зачет в 1 семестре, экзамен во 2 семестре.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена во 2 семестре (очная, заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
5.	«Строительные материалы».	1. Чтение иноязычного текста (объёмом 1000 печатных знаков с пробелами) и письменное составление 5-и специальных вопросов к нему (на изучаемом иностранном языке) без словаря. 2. Устный пересказ прочитанного на иностранном языке 3. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
6.	«Конструкционные элементы здания. Балки. Фермы»	1. Чтение иноязычного текста (объёмом 1000 печатных знаков с пробелами) и письменное составление 5-и специальных вопросов к нему (на изучаемом иностранном языке) без словаря. 2. Устный пересказ прочитанного на иностранном языке 3. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
7.	«Информационные технологии в строительстве»	1. Чтение иноязычного текста (объёмом 1000 печатных знаков с пробелами) и письменное составление 5-и специальных вопросов к нему (на изучаемом иностранном языке) без словаря. 2. Устный пересказ прочитанного на иностранном языке 3. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 1 семестре (очная, заочная формы обучения):

№	Наименование	Типовые вопросы/задания
---	--------------	-------------------------

	раздела дисциплины	
1.	«Высшее образование. Строительство гражданских зданий»	1. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 2. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
2.	«Выдающиеся инженеры в строительстве»	1. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 2. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
3.	«Строительные профессии»	1. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 2. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.
4.	«Типы зданий».	1. Чтение текста на иностранном языке без словаря, передача основного содержания, прочитанного на русском языке. 2. Сообщение по предложенной теме на иностранном языке.

### 2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

### 2.2. Текущий контроль

#### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа №1 в 1 семестре; контрольная работа №2 во 2 семестре;
- домашнее задание №1 в 1 семестре; домашнее задание №2 в 1 семестре.

#### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

##### *Перечень типовых контрольных заданий*

**Контрольная работа № 1 по темам: Структура простого предложения. Части речи. Система времен активного залога.**

### **Английский язык**

#### **Chose the correct answer.**

1. A: I \_\_\_ I've seen our new Professor teaching Analytical Mechanics before.

- (A) thought
- (B) think
- (C) am thinking
- (D) have thought

2. \_\_\_ this Professor's courses this semester?

- (A) Will you take
- (B) Do you take

- (C) Are you taking  
(D) Did you take
3. That's Professor Ivanov. He \_\_\_\_ Metal Technologies at the University for ten years.
- (A) teaches  
(B) is teaching  
(C) has been teaching  
(D) had taught
4. Our bricklayer \_\_\_\_ . It really annoys me.
- (A) always complains  
(B) had always complained  
(C) was always complaining  
(D) is always complaining
5. By 11.00 this morning, the glazier \_\_\_\_ three glass units into our house.
- (A) has put  
(B) put  
(C) had been putting  
(D) had put
6. The surveyor was making the investigation of the site when it \_\_\_\_ to rain.
- (A) starts  
(B) started  
(C) was starting  
(D) has started
7. The plasterer will be \_\_\_\_ plaster at this time tomorrow.
- (A) apply  
(B) applying  
(C) applies  
(D) have applied
8. When the carpenter finishes working with this frame, he'll \_\_\_\_ all of the wooden objects on the site.
- (A) have repaired  
(B) be repairing  
(C) have been repairing  
(D) repair
9. Next year the contractor will have finished the project \_\_\_\_ .
- (A) already  
(B) for

- (C) since
- (D) yet

10. Water ... at 0 degrees C.

- (A) froze
- (B) has been freezing
- (C) freezes
- (D) is freezing

11. In our Strength of Materials class we \_\_\_ about materials' properties this week.

- (A) learn
- (B) were learning
- (C) are learning
- (D) had learned

12. Vicki is planning to transfer to another technical department, but I \_\_\_ that she should stay here.

- (A) thinking
- (B) 'd thought
- (C) thought
- (D) think

13. Fallingwater was designed \_\_\_ Architect Frank Lloyd Wright.

- (A) at
- (B) by
- (C) from
- (D) to

14. A: Do you cut grass on the site?

B: No, we \_\_\_ .

- (A) cut it
- (B) have cut it
- (C) have it cut
- (D) haven't

15. The Construction Standards \_\_\_ by all the people in the Building Construction sphere.

- (A) are studied
- (B) are studying
- (C) study
- (D) studied

16. \_\_\_ these Codes published in Europe?

- (A) Do

- (B) Have
- (C) Was
- (D) Were

17. A: When \_\_\_ this bridge built?  
B: In 1980. It's not a new bridge.

- (A) does
- (B) has
- (C) is
- (D) was

18. Bill Gates \_\_\_ million of dollars in the water supply construction in Africa.

- (A) is invested
- (B) has invested
- (C) was invested
- (D) had been invested

19. The inspector report \_\_\_ soon.

- (A) will have published
- (B) will be publishing
- (C) will be published
- (D) will publish

20. A: When can we see the finished product?  
B: The work \_\_\_ before the end of the year, but I'm not really sure.

- (A) might have completed
- (B) might be completed
- (C) may complete
- (D) must complete

21. How many times have we had to get this engine \_\_\_ since we bought it?

- (A) fix
- (B) fixed
- (C) been fixed
- (D) to fix

22. Before a final decision is reached, the various possibilities should probably \_\_\_ by the whole team.

- (A) discuss
- (B) discussed
- (C) be discussing

(D) be discussed

23. I can do and try the renovations myself, but I usually \_\_\_ by a professional.

- (A) have done them
- (B) do them
- (C) have them done
- (D) did them

24. The house \_\_\_ three years ago, but I am not planning to \_\_\_ again for a while.

- (A) painted / would do it
- (B) was painting / have done it
- (C) has been painted / would have done it
- (D) was painted / have it done

25. When the Titanic \_\_\_ in 1912, it \_\_\_ 1,316 passengers who were travelling from England to the United States.

- (A) was launched / was carried
- (B) has been launched / is carrying
- (C) was launched / carried
- (D) launched / was carrying

### Немецкий язык

I. Was ist letzte Woche alles passiert?

a) Bilden Sie Sätze im Passiv Präteritum.

b) Formulieren Sie Fragen im Passiv Perfekt wie im Beispiel.

*der Fernsehmoderator - verhaften (worum)*

a) *Der Fernsehmoderator wurde verhaftet*

b) *Weißt du, warum der Fernsehmoderator verhaftet worden ist?*

1. die Bundesgartenschau - eröffnen (worin)

2. der Stürmer - beim Endspiel - im Strafraum - foulen (von wem)

3. die Sparpläne der Regierung - kritisieren (von wem)

4. die Friedensgespräche - abbrechen (wann)

5. viele Banken - im Bereich der Kundenberatung - testen (welche Banken)

II. Worden oder geworden? Ergänzen Sie.

1. Wann ist die Durchführung einer Fußball-WM beschlossen .....

2. Wie viele Mannschaften sind zur ersten Weltmeisterschaft von ihren Verbänden angemeldet .....?
3. Wer ist 1930 Fußballweltmeister .....?
4. Wie viele Spieler sind bei der letzten Weltmeisterschaft verletzt .....?
5. Der Bundestrainer ist vor dem Halbfinale krank .....?

III. Formulieren Sie Sätze mit sein + Infinitiv mit zu wie im Beispiel.

*Alle Teilnehmer müssen registriert werden.*

*Alle Teilnehmer sind zu registrieren.*

1. Vorträge müssen bis zum 13. August eingereicht werden.
2. Die Kommunikationsprobleme müssen sofort gelöst werden.
3. Notwendige Veränderungen müssen innerhalb von vier Wochen in die Dokumente eingearbeitet werden.
4. Alle Unterlagen müssen ins Englische übersetzt werden.
5. Die Richtigkeit der Daten muss noch überprüft werden.

IV. Setzen Sie die Sätze a) ohne Modalverb und b) mit Modalverb ins Perfekt.

*Herr Bausch sagt die Reise ab. (müssen)*

*Herr Bausch hat die Reise abgesagt. /Herr Hausch hat die Reise absagen müssen.*

1. Marie geht zum Zahnarzt (müssen)
2. Martin schreibt das Protokoll noch nicht (können)
3. Klaus überarbeitet den Projektvorschlag (wollen)
4. Der Hausmeister repariert schon wieder den Kopierer (müssen)
5. Gudrun kommt nicht zur Sitzung (können)

V. Formulieren Sie Vermutungen mit den passenden Modalverben.

1. Berta ist vielleicht noch im Urlaub.
2. Doris steht wahrscheinlich noch im Stau.
3. Eva ist sicher noch beim Zahnarzt.
4. Friedrich arbeitet möglicherweise heute zu Hause.
5. Gerda ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf Dienstreise.

### Французский язык

*1. Mettez les verbes au Futur immédiat :*

1. Je ..... (envoyer) une lettre. 2. Nous ..... (regarder) la télé. 3. Ils ..... (revenir) du cinéma.
4. ....-tu (acheter) ce manuel ? 5. Elle ..... (faire) ses devoirs. 6. ....-vous (écrire) une dictée ? 7. Je ..... (répondre) à tes questions. 8. On ..... (déjeuner). 9. Elles ..... (partir). 10. Il ..... (faire) du ski.



*2. Mettez les verbes au Passé immédiat :*

1. Nous ..... (corriger) nos fautes. 2. Ils ..... (parler) de leur voyage. 3. ....-vous (apprendre) cette nouvelle ? 4. Je ..... (regarder) ce film. 5. On ..... (parler) de cela. 6. ....-tu (se baigner) ? 7. Elles ..... (arriver). 8. Il ..... (lire) ce livre. 9. Nous ..... (écouter) la musique. 10. Elle ..... (dire) cela.

*3. Mettez les verbes au Présent :*

1. ....-tu (aller) au théâtre avec nous ? 2. Je te (parler) de cela demain. 3. Il t'(accompagner) à la gare. 4. Nous (pouvoir) faire cela dans une semaine. 5. Elle (travailler) tout le jour. 6. Quand ....-tu (venir) ? 7. Je (s'occuper) de cela moi-même. 8. Ils y (partir) dans un mois. 9. Lui .....-vous (téléphoner) ? 10. On (bâtir) trois grandes maisons ici.

*4. Traduisez:*

1. Я не в театре. 2. Он уезжает в Париж. 3. Вы не ошибаетесь. 4. Она говорит не все. 5. Мы собираемся. 6. Я уже делаю. 7. Они смотрят фильм. 8. Ты читаешь эту книгу? 9. Что вы решаете? 10. Они любят эту картину. 11. Я ищу его адрес.

*5. Mettez les verbes à la forme interrogative :*

1. Nous partons pour Paris. 2. Je prends mon stylo. 3. Il apporte ces manuels. 4. Ils veulent rester à la maison. 5. Nous regardons ce tableau. 6. Marie revient de Moscou. 7. Jean attend ses parents. 8. Claire et Michel vont au cinéma.

*6. Employez un article défini ou indéfini :*

1. C'est ..... livre. 2. C'est ..... livre du professeur. 3. Ce sont ..... dessins techniques. 4. Ce sont ..... serviettes. 5. C'est ..... tableau que j'aime beaucoup. 6. C'est ..... serviette de Michel. 7. Ce sont ..... matériaux de construction

***Контрольная работа № 2 по темам: Модальные глаголы. Неличные формы: инфинитив, причастие, герундий.***

**АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК**

**Chose the correct answer.**

1. I'd like ... the temperature in hot deep galvanizing.

- (A) to increase
- (B) increase
- (C) increases
- (D) increasing

2. It's nice ... this device now, it is very helpful.

- (A) to be using
- (B) to be used
- (C) used
- (D) have used

3. I'm glad ... rolling by extrusion.

- (A) to have replaced
- (B) have replaced
- (C) to be replaced
- (D) to have replacing

4. He doesn't like ... while he's operating data.

- (A) being interrupted
- (B) be interrupted
- (C) interrupt
- (D) interrupted

5. I remember ... about metalworking processes.

- (A) their asking
- (B) them been asked
- (C) them to ask
- (D) their have asked

6. I'd like ... a more ductile material.

- (A) to have
- (B) to have been
- (C) have had
- (D) have

7. She asked me not to forget ... me an email about the hot working temperature.

- (A) to send
- (B) to sent
- (C) have sent
- (D) have been sending

8. The workpiece extruded ... all the necessary characteristics.

- (A) do not have
- (B) does not have
- (C) not have
- (D) didn't have had

9. We must ... the data on manufacturing procedures.

- (A) obtain
- (B) to obtain
- (C) obtaining
- (D) obtained

10. I would rather ... the data about the engine performance by myself.

- (A) reading
- (B) to read
- (C) read
- (D) have been read

11. We are going to be late for Timber Technologies Class. We \_\_\_ left the laboratory earlier.
- (A) should
  - (B) shouldn't
  - (C) should have
  - (D) shouldn't have
12. Teacher: I'm sorry I had to cancel our lecture.  
Student: Oh, I couldn't have \_\_\_ anyway. I got sick.
- (A) be going
  - (B) go
  - (C) gone
  - (D) went
13. I \_\_\_ to install ventilation equipment last night because I was too tired.
- (A) wasn't able
  - (B) won't be able
  - (C) couldn't
  - (D) can't
14. A: Are you going to put windows into your house next weekend?  
B: I \_\_\_ put them after I finish work with the doors. It'll depend on how tired I am.
- (A) might
  - (B) must
  - (C) had better
  - (D) should
15. A: Did we pay the electric bill last month?  
B: We \_\_\_ . We got a late notice today.
- (A) could have
  - (B) shouldn't have
  - (C) must not have
  - (D) had to have
16. A: We \_\_\_ be away for a week. Is this enough cement?  
B: Maybe not. Let's pack a little more.
- (A) can't
  - (B) might
  - (C) mustn't
  - (D) able
17. A: \_\_\_ we drive around on the construction site?  
B: We \_\_\_ . The paths are narrow. Let's walk.
- (A) Should / 'd better
  - (B) Should / 'd better not.

- (C) Might / 'd better  
 (D) Might / 'd better not

18. A: We \_\_\_ leave the workshop a bit earlier today. I've got a lot to do at home.  
 B: I \_\_\_ leave when I finish fixing the pump engine.

- (A) don't have to / can  
 (B) 've got to / shouldn't  
 (C) don't have to / shouldn't  
 (D) 've got to / can

19. A: Do you think the concrete plate is going to dry on time?  
 B: It \_\_\_. Too much water was added to the cement.

- (A) may  
 (B) may not  
 (C) can  
 (D) should

20. The rule says that construction workers \_\_\_ build fires on the construction site. It's too dangerous.

- (A) don't have to  
 (B) must not  
 (C) should  
 (D) can

21. A: We \_\_\_ forget to switch the electricity off this time.  
 B: I know. Last month the electricity bill was very high.

- (A) 'd better not  
 (B) might not  
 (C) might  
 (D) 'd better

22. A: This \_\_\_ be the worst engine for a pump.  
 B: Maybe we \_\_\_ take the mechanical pump instead.  
 A: You \_\_\_ be right. The mechanical pump is quieter too.

- (A) ought to / can't / must not  
 (B) can't / mustn't / should  
 (C) has to / should / may  
 (D) must / couldn't / might

23. A: I hear the phone. Who \_\_\_ that be?  
 B: It \_\_\_ be the inspector. I was told that he would call.

- (A) could / must  
 (B) might / should  
 (C) has to / should  
 (D) may / is able to

24. A: You \_\_\_ remind Tom to put more retarder in the concrete. It will give him more time to pour the concrete.

B: You are right. He has his head in the clouds, he \_\_\_ remember that it delays setting.

- (A) 'd better not / may have
- (B) must / shouldn't
- (C) have to / must not
- (D) 'd better / might not

25. If \_\_\_, steel becomes mild.

- (A) annealed
- (B) anneals
- (C) has annealed
- (D) is annealing

### Немецкий язык

I. Wiederholen Sie die Konstruktionen «haben ... zu + Infinitiv», «sein ... zu + Infinitiv», «sich lassen + Infinitiv». Übersetzen Sie die folgenden Sätze ins Russische.

1. Die Begriffe sind zu unterscheiden.
2. Die Haupttätigkeit lässt sich im öffentlichen Dienst finden.
3. Ein Arbeiter hat diese Arbeit in einer bestimmten Zeit zu leisten.
4. Der Leiter muss zur Wahrnehmung der leitenden Funktion vom Kapitaleigner bestellt werden.
5. Diese Konzeption hat den Erfolg zu sichern.

II. Bilden Sie die Sätze mit Infinitivkonstruktionen nach dem folgenden Muster.  
Beispiel: Er versucht, ... \* Er findet eine richtige Lösung. Er versucht, eine richtige Lösung zu finden.

1. Die Menschen neigen dazu, ... \* Die Menschen fassen schnelle und übereilte Entschlüsse.
2. Man befürchtet, ... \* Man hat nicht genug Zeit für die rechtzeitige Lieferung der Waren.
3. Für einen Ingenieur ist es notwendig, ... \* Er sammelt im Unternehmen Erfahrungen.
4. Die Erfahrungen helfen dem Bauarbeiter, ... \* Der Bauarbeiter bewältigt seine Aufgaben.
5. Es ist für ihn auch notwendig, ... \* Er verfügt über verschiedene Hilfsmittel.

III. Wählen Sie das richtige Modalverb.

kann nicht • müssen • kann nicht • muss

1. Harry \_\_\_\_\_ nach Berlin gefahren sein. Ich habe ihn heute gesehen.
2. Die Zahlung der Rechnung \_\_\_\_\_ ich vergessen haben. Ich habe sie mir nicht ausgedruckt.
3. Die Schlüssel \_\_\_\_\_ in der Schublade sein. Ich habe sie selbst dort hineingelegt.
4. Das \_\_\_\_\_ wahr sein! Jetzt rufst du schon wieder an!
5. Das Büro \_\_\_\_\_ hier sein. So steht es in der Beschreibung.

IV. Ersetzen Sie den Nebensatz mit „dass“ durch einen Infinitivumsatz

1. Ich habe Sie gebeten, dass Sie pünktlich kommen.
2. Ich lehne es ab, dass ich mit Ihnen nur Arbeitsblätter bearbeite.
3. Ich verspreche Ihnen, dass wir viele praktische Übungen machen.
4. Ich empfehle Ihnen, dass Sie täglich 30 Minuten lernen.
5. Ich empfehle ihm, dass er mehr liest.

V. Bilden Sie die Sätze mit „Es ist ... + zu-Infinitiv“.

1. notwendig | bei Feuer | das Gebäude | verlassen
2. ratsam | Besucher | an der Rezeption anmelden
3. erforderlich | 50 Mitarbeiter | entlassen
4. unmöglich | jeden Tag | um 17.00 Uhr Feierabend machen
5. wichtig | eine Fremdsprache | erlernen

### Французский язык

#### **1. Mettez les verbes au Passé composé :**

1. Hier nous (aller) au cinéma. 2. Il (dessiner) un beau tableau. 3. Ce projet (recevoir) beaucoup de prix. 4. ....-tu (traduire) ce texte ? 5. Ils (se reposer) bien. 6. Elle (dire) la vérité. 7. Je l'(voir) il y a deux jours. 8. Cet écrivain (écrire) beaucoup de romans. 9. Il (entrer) le premier. 10. Elle (naître) à Moscou. 11. ....-vous (entendre) déjà cette nouvelle ? 12. Je vous (expliquer) déjà mon absence.

#### **2. Employez les formes convenables des pronoms personnels toniques :**

1. Pierre arrive à 10 heures, mais sa femme, \_\_\_\_\_, arrive à midi. 2. Nous aimons la mer, mais les enfants, \_\_\_\_\_, préfèrent la montagne. 3. Ce soir, Nicolas sort avec Lucie. \_\_\_\_\_ aussi, je voudrais sortir avec \_\_\_\_\_. 4. Il ne sera pas là en août. \_\_\_\_\_ non plus, mais son ami, \_\_\_\_\_ y sera dans quinze jours. 5. C'est Paul qui danse avec Mireille ?

Non, ce n'est pas \_\_\_\_\_. C'est Victor qui danse avec \_\_\_\_\_. 6. Denise parle avec Simon: elle parle avec \_\_\_\_\_ pendant des heures. 7. Quand nous rentrons chez \_\_\_\_\_ c'est la fin des vacances. 8. Regarde: ce sont Yves et Luc ! Oui, tu as raison, ce sont \_\_\_\_\_. 9. Quand ils font les choses \_\_\_\_\_ mêmes, ils sont plus satisfaits. 10. Béatrice et \_\_\_\_\_, nous sommes allées à Paris, \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_ ils sont restés chez \_\_\_\_\_.

### 3. Transformez les verbes au gérondif :

1. Tu apprendras l'anglais (lire) des journaux. 2. Je range la chambre (écouter) de la musique. 3. Elle s'est cassé le bras (faire) du ski. 4. Vous perdrez des kilos (manger) des légumes. 5. Tu restes mince tout (manger) beaucoup ! 6. L'avion a fait un bruit bizarre (atterrir). 7. J'ai trouvé une ancienne carte postale (ranger) les livres. 8. Je regarde le journal télévisé (boire) du thé. 9. Faites attention (traverser) la rue ! 10. Ils sont heureux tout (avoir) peu d'argent.

### 4. Complétez les phrases suivantes par les formes de l'article partitif:

1. Veux-tu \_\_\_\_\_ chocolat ? 2. Les enfants font \_\_\_\_\_ bruit. 3. Si tu vas au magasin, achète \_\_\_\_\_ lait, \_\_\_\_\_ beurre, \_\_\_\_\_ pain, \_\_\_\_\_ crème fraîche. 4. Il reste \_\_\_\_\_ rôti, veux-tu en prendre ? 5. Aujourd'hui il y a \_\_\_\_\_ pluie et \_\_\_\_\_ vent dehors. 6. Vous devez mettre \_\_\_\_\_ ordre sur votre bureau. 7. Martin a \_\_\_\_\_ chance. 8. Mettez \_\_\_\_\_ bois dans la cheminée ! 9. Mange \_\_\_\_\_ fromage et moi, je vais manger \_\_\_\_\_ saucisson. 10. Notre professeur a \_\_\_\_\_ patience.

### 5. Complétez les phrases avec les infinitifs qui conviennent :

1. Paul a entendu quelqu'un \_\_\_\_\_ l'escalier. 2. Ouvre la fenêtre et tu verras la neige \_\_\_\_\_. 3. Entendez-vous ce chien \_\_\_\_\_ ? 4. Elle a vu ce garçon \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_. Il s'est cassé la jambe. 5. Il sent le malheur \_\_\_\_\_. 6. L'agent de police l'a arrêtée parce qu'il l'a vue \_\_\_\_\_ sa voiture et \_\_\_\_\_ au téléphone portable. 7. J'ai entendu cette élève \_\_\_\_\_ la poésie. 8. J'aime me promener dans la forêt en automne et écouter des feuilles sèches \_\_\_\_\_ sous les pieds.

## *Пример и состав типового домашнего задания*

*Домашнее задание №1 по темам: Высшее образование. Строительство гражданских зданий. Выдающиеся инженеры в строительстве. Части речи. Активный залог.*

### *Английский язык*

**Text 1. Read the text do the following exercises.**

### **Why do civil engineers rock?**

Civil engineering surrounds the world in which we live. Most people take advantage of civil engineering services and take them for granted. The truth is, without it, society would not function as it does. If you've driven on an onramp to a highway and you didn't fly off, a civil engineer designed that. If you've flushed the toilet and ever wondered what happens, yep, this is civil engineering. If you've walked on a bridge, stood in a building, looked at a dam, observed a retaining wall – you guessed it, all these are the result of civil engineering.

Civil engineers not only design engineering marvels, but they also design things that are physically built. As a civil engineer you get to see your designs come to life from paper or software to the real deal. It's very fulfilling to know you took part in building something tangible that helps society as a whole.

To become a civil engineer, you need a bachelor's degree. From there you can increase your value and your income by earning a master's degree and, more importantly, your professional engineering (PE) license.

Engineering growth rates go up as the population goes up. Civil engineering careers are predicted to grow at a rate of 11% more than the national average. They'll be needed to design infrastructure for the rising population, and they'll be required to keep our aging infrastructure working and usable and hopefully replaced.

**I. Write *T* if the sentences are true and *F* if the sentences are false, according to the text.**

1. Most people are usually conscious of advantages of civil engineering products.
2. When you take a good look around, the results of civil engineering activity are staring you in the face.
3. Civil engineers are proud of the valuable things they produce for the society.
4. To obtain a civil engineering diploma you have to take a Master's course.
5. The number of civil engineering professions are predicted to decrease over time.

**II. Translate the sentences into Russian.**

1. Most people take advantage of civil engineering services without giving a second thought about it.
2. If you've walked on a bridge, stood in a building, looked at a dam, observed a retaining wall – you guessed it, all these are the result of civil engineering.
3. It's very fulfilling to know you took part in building something tangible that helps society as a whole.
4. From there you can increase your value and your income by earning a master's degree and, more importantly, your professional engineering (PE) license.
5. They'll be needed to design infrastructure for the rising population, and they'll be required to keep our aging infrastructure working and usable and hopefully replaced.



**III. Answer the following questions relying on the text.**

1. What do people take advantage of in everyday life?
2. What can't our society do without?
3. What degree does a person need to become a civil engineer?
4. What are the ways to increase your value as an engineer and your income?
5. What are the reasons for engineers being proud of?

**IV. Translate the words or expressions from the text from Russian into English.**

1. Охватить весь мир
2. На уровне чего-либо
3. Принимать что-то как данность
4. Нечто настоящее
5. Подпорная стена

**V. Match the words or expressions from the text in column A to their definitions in column B.**

A	B
take advantage of something	satisfying
take something for granted	boost professional knowledge
come to life	make use of something
fulfilling	become reality
increase one's value	take as a given

**Text 2. Read the text do the following exercises.**

**City University London**

Engineering and mathematical sciences have been taught at City for about 115 years. City University London is the pioneer of aeronautics and received the first-ever grant to build an aeroplane. City University London is different from any other universities. It provides

exceptional graduate employment prospects. It is ranked 10th in UK for both graduate employability (The Times Good University Guide 2011) and graduate starting salaries (The Sunday Times University Guide 2011). The School has professional links with industry across the globe.

The University staff and students are actively involved in pioneering research. The School promotes strongly the interdisciplinary approach to engineering and mathematics. It reflects the requirements of industry and the job market today in its undergraduate teaching, in the breadth of its postgraduate programs and especially in its research which recognized that much of the innovation and excitement lies at the interfaces of traditional disciplines.

The School of Engineering and Mathematical Sciences extensive laboratories enable its students to put theory into practice. The University facilities include flight simulators, wind tunnels, structural testing equipment, electronics labs, a workshop and a centrifuge that creates forces of up to 200 times gravity.

The University offers a range of merit-based scholarships and awards for students who demonstrate exceptional potential. They not only recognize outstanding ability but enable students experiencing financial hardship to study at City. Its scholarships are made possible thanks to companies such as Caterpillar Ltd.

**I. Write *T* if the sentences are true and *F* if the sentences are false, according to the text.**

1. Engineering and mathematical sciences appeared at City about 115 years ago.
2. The papers report that it is highly unlikely for graduates to be employed, especially with high salary.
3. The university faculty and students together take part in innovation projects.
4. Despite the laboratories, theory has little connection with practice.
5. It is impossible to enter the School for students from the families with low income even if they have extraordinary abilities.

**II. Translate the sentences into Russian.**

1. City University London is the pioneer of aeronautics and received the first-ever grant to build an aeroplane.
2. It provides exceptional graduate employment prospects.

3. The School promotes strongly the interdisciplinary approach to engineering and mathematics.
4. The School of Engineering and Mathematical Sciences extensive laboratories enable its students to put theory into practice.
5. The University offers a range of merit-based scholarships and awards for students who demonstrate exceptional potential.

**III. Answer the following questions relying on the text.**

1. How long have Engineering and mathematical sciences been taught at City?
2. Who takes part in the research projects at university?
3. Why does the School promote the interdisciplinary approach to engineering and mathematics?
4. What are there in the University facilities?
5. Who sponsors the scholarship fund?

**IV. Translate the words or expressions from the text from Russian into English.**

1. Перспектива трудоустройства
2. Занимать место в рейтинге
3. Большое разнообразие программ для аспирантов
4. Применить теорию на практике
5. Испытывать финансовые трудности

**V. Match the words or expressions from the text in column A to their definitions in column B.**

A	B
pioneer	job market survey
employment prospects	initiator
Employability	aerodynamic tube
the breadth of	a wide range of
wind tunnel	professional aptitude

## Grammar

### I. Fill the gaps with the correct form of the verb.

1. Workers on the construction site often \_\_ (send) emails to the Project Manager to make everything clear.
2. Tom \_\_ (take) a course in Structural Mechanics this year.
3. When the Project Manager came to the construction site our technician \_\_ (fixing) the ventilation equipment.
4. The electrician \_\_ (install) electrical equipment tomorrow at 11 o'clock.
5. The mason \_\_ (construct) brickwork for the whole day.

### II. Read the following sentences and choose the correct translation focusing on the verb form.

1. **As Construction Manager, Tom has coordinated 10 construction projects so far.**

Будучи руководителем строительных работ, Том координировал работу 10 строительных проектов. / Будучи руководителем строительных работ, Том координирует работу 10 строительных проектов одновременно.

2. **When Tom came to the construction site, he had already hired subcontractors.**

Том нанял субподрядчиков до того, как приехал на строительный объект. / Том приехал на строительный объект и нанял субподрядчиков.

3. **Tom and Ann have been discussing the requirements of the project since morning, so they are very tired.**

Том и Энн обсуждают требования к проекту с утра, поэтому они очень устали. / Том и Энн обсудили требования к проекту утром, поэтому они очень устали

4. **Construction trade workers will still be doing their work in our future house when I come.**

Когда я приду, в нашем будущем доме ещё будут работать строительные рабочие. / Когда я прихожу, в нашем будущем доме всегда работают строительные рабочие.

**5. By June, the brick masons will have been building the wall for two months.**

В июне уже будет два месяца, как каменщики строят стену. / В июне, через два месяца, каменщики построят стену.

**III. Choose the correct form of the verb.**

1. A: Hi, Jan, what are you doing?

B: Packing. *We'll move / We are moving* tomorrow.

2. Right now, our new apprentice *is taking / has taken* a test.

3. New engineers *are getting / got* a lot of practice on the construction site these days.

4. The experts *have predicted / had been predicting* that there will be many construction jobs in Russia.

5. In civil engineering, construction *has been / is* a process of building or assembling infrastructure.

**IV. Put the words in the correct order and make up sentences.**

1. project for the a execution essential effective successful of is planning.

2. type unique each project requires of a team construction.

3. projects majority are building construction renovations addition a the room or such renovation of of of as a bathroom small vast.

4. to residential must construction conform local technologies authority regulations.

5. available used in readily the area dictate the construction materials materials generally.

## V. Make up questions to the missing information.

1. In early times people constructed their homes from \_\_\_\_ .
2. At the time of the Renaissance a new sort of building specialist was \_\_\_\_ .
3. In the 19th century advances in science meant \_\_\_\_ .
4. A construction process involves \_\_\_\_ .
5. The popular method of residential construction in the USA is \_\_\_\_ .

## Немецкий язык

Lesen Sie den nachstehenden Text №1 und machen Sie die Übungen dazu.

### Bauwesen

Der Begriff *Bauwesen* bezeichnet das Fachgebiet, das sich mit allen Aspekten des Bauens im Sinne der Errichtung von Bauwerken beschäftigt. Der Begriff umfasst die Beteiligten des Bauprozesses, die gesamte Bauwirtschaft, Baukunst und Bautechnik.

Ein *Bauwerk* besteht aus einzelnen Bauteilen, die aus Baustoffen bestehen. Die Art der Konstruktion und die Verwendung der Baustoffe variiert je nach Standort, Technologiestand und Stilepoche.

Ein Bauwerk kann verschiedenen Zwecken dienen, z. B. *Verkehrsbauwerke, Ver- und Entsorgungsbauwerke, Schutzbauten, Wehr- und Befestigungsanlagen usw.*

Die *Baustoffkunde* befasst sich mit den für Bauwerke verwendeten natürlichen oder künstlichen Baustoffen wie Beton, Mauerwerk, Aluminium, Kunststoffen usw. In der Baustoffkunde werden die Eigenschaften der Baustoffe erforscht und gelehrt, vor allem ihre Festigkeit, aber auch ihre spezifischen Massen, ihre Verformbarkeit, Wärmeleit- und Speichereigenschaften, Feuerbeständigkeit, Schalldämmungseigenschaften, Wasserdurchlässigkeit usw.

Die Eigenschaften der Baustoffe werden zu diesen Zwecken in Laboren von Baustoffprüfern geprüft.

I. Wählen Sie: Sind die Aussagen richtig oder falsch?

1. Der Begriff *Bauwesen* umfasst nur die Beteiligten des Bauprozesses.
2. Die Art der Konstruktion und die Verwendung der Baustoffe hängt von Standort, Technologiestand und Stilepoche ab.
3. Ein Bauwerk kann verschiedenen Zwecken dienen.
4. Die Eigenschaften der Baustoffe werden im Rahmen von der Architektur erforscht.
5. Die Eigenschaften der Baustoffe werden gleich auf der Baustelle geprüft.

II. Übersetzen Sie den folgenden Textabschnitt schriftlich ins Russische.

Ein Bauwerk besteht aus einzelnen Bauteilen, die aus Baustoffen bestehen. Die Art der Konstruktion und die Verwendung der Baustoffe variiert je nach Standort, Technologiestand und Stilepoche. Ein Bauwerk kann verschiedenen Zwecken dienen, z. B. Verkehrsbauwerke, Ver-

und Entsorgungsbauwerke, Schutzbauten, Wehr- und Befestigungsanlagen usw. Die Baustoffkunde befasst sich mit den für Bauwerke verwendeten natürlichen oder künstlichen Baustoffen wie Beton, Mauerwerk, Aluminium, Kunststoffen usw. In der Baustoffkunde werden die Eigenschaften der Baustoffe erforscht und gelehrt, vor allem ihre Festigkeit, aber auch ihre spezifischen Massen, ihre Verformbarkeit, Wärmeleit- und Speichereigenschaften, Feuerbeständigkeit, Schalldämmeigenschaften, Wasserdurchlässigkeit usw. Die Eigenschaften der Baustoffe werden zu diesen Zwecken in Laboren von Baustoffprüfern geprüft.

III. Stellen Sie *fünf* W-Fragen zum Inhalt des Textes zusammen.

IV. Wählen Sie die russischen Äquivalente.

1. das Fachgebiet	a. заниматься чем-л., иметь дело с чем-л.
2. sich befassen mit D.	b. состоять
3. der Baustoff	c. применять, использовать
4. prüfen	d. тематическая область, сфера, отрасль
5. die Errichtung	e. цель, назначение
6. die Baustoffkunde	f. проверять, испытывать
7. verwenden	g. наука о строительных материалах
8. die Eigenschaft	h. возведение
9. der Zweck	i. строительный материал
10. bestehen aus D.	j. свойство, характеристика

V. Schreiben Sie die Synonyme zu den folgenden Wörtern und übersetzen Sie diese schriftlich ins Russische.

1. bezeichnen \_\_\_\_\_
2. die Kunde \_\_\_\_\_
3. sich befassen \_\_\_\_\_
4. umfassen \_\_\_\_\_
5. das Haus \_\_\_\_\_
6. verwenden \_\_\_\_\_
7. der Begriff \_\_\_\_\_
8. prüfen \_\_\_\_\_
9. künstlich \_\_\_\_\_
10. gesamt \_\_\_\_\_

Lesen Sie den nachstehenden Text №2 und machen Sie die Übungen dazu.

### Über Baustoffe im Bauwesen

Die *Geschichte* des Bauwesens reicht in die alten Zeiten zurück. Noch am Anfang seiner Entwicklung hat der Mensch erlernt, den Naturstein zu meistern. Allmählich lernte der Mensch nicht nur Steinblöcke und Holz zu verwenden, sondern auch Kunststeine herzustellen. Zu allen Zeiten wurden die Wohnhäuser aus ungebrannten oder gebrannten Steinen erbaut.

Nach vielen Jahrtausenden, schon in der Neuzeit, hatte die Unzufriedenheit über die begrenzten Wirkungsmöglichkeiten der traditionellen Baustoffe, wie Stein, Mörtel und Holz, dazu geführt, dass die Architekten zu Ersatzmitteln griffen. Aber nicht Architekten, sondern Ingenieure wie Joseph Paxton und Gustave Eiffel schufen die ersten großen Bauten aus Glas und Stahl.

Mit der industriellen Revolution kommt eine beschleunigte Entwicklung der Technik. Die Methoden der industriellen Produktion dringen immer rascher und von allen Seiten ein: großartige Konstruktionen aus Eisen oder Stahlbeton, die komplizierten Lüftungssysteme und die Glühlampenbeleuchtung.

Da kommt nun die Zeit der neuen Rohstoffe. Das Bauwesen fordert die Chemiker auf. Man erfindet Baustoffe, die bei der Anfertigung von Großblöcken und Großplatten den Beton ersetzen können, Baustoffe, die leicht und billig sind. Die Baustoffe haben gute Wärme- und Schalldämmung aufzuweisen. Die ästhetische Seite ist auch nicht zu vergessen: neue Oberflächen, Farbenreichtum und neue Details.

VI. Wählen Sie: Sind die Aussagen richtig oder falsch?

1. Am Anfang seiner Entwicklung hat der Mensch nie den Naturstein benutzt.
2. Die Wohnhäuser wurden gewöhnlich aus ungebrannten oder gebrannten Steinen erbaut.
3. Die Ingenieure Joseph Paxton und Gustave Eiffel schufen die ersten großen Bauten aus Glas und Stahl.
4. Mit der Renaissance kommt eine beschleunigte Entwicklung der Technik.
5. Das Bauwesen fordert die Chemiker auf, damit sie neue Baustoffe erfinden.

VII. Übersetzen Sie den folgenden Textabschnitt schriftlich ins Russische.

Nach vielen Jahrtausenden, schon in der Neuzeit, hatte die Unzufriedenheit über die begrenzten Wirkungsmöglichkeiten der traditionellen Baustoffe, wie Stein, Mörtel und Holz, dazu geführt, dass die Architekten zu Ersatzmitteln griffen. Aber nicht Architekten, sondern Ingenieure wie Joseph Paxton und Gustave Eiffel schufen die ersten großen Bauten aus Glas und Stahl.

Mit der industriellen Revolution kommt eine beschleunigte Entwicklung der Technik. Die Methoden der industriellen Produktion dringen immer rascher und von allen Seiten ein: großartige Konstruktionen aus Eisen oder Stahlbeton, die komplizierten Lüftungssysteme und die Glühlampenbeleuchtung.

VIII. Stellen Sie *fünf* W-Fragen zum Inhalt des Textes zusammen.

IX. Wählen Sie die russischen Äquivalente.

1. der Bauentwurf	а. заказчик строительных работ, застройщик
-------------------	--



2. der Bauführer	b. ход строительства
3. der Bauablauf	c. прораб
4. die Baugenehmigung	d. строительный песок
5. der Bauherr	e. смета на строительство
6. der Bausand	f. строительные работы
7. die Baugrube	g. котлован
8. der Baukostenanschlag	h. подрядный договор
9. die Bauparzelle	i. строительный проект
10. der Bauvertrag	j. разрешение на строительство

X. Verbinden Sie die nachstehenden Verben mit den Substantiven und übersetzen Sie die Wortverbindungen schriftlich ins Russische.

sich interessieren errichten gelten als liefern prägen renovieren besichtigen herstellen studieren verarbeiten	das Bauwerk die Architektur der Rohstoff
---	--

### Grammatik

I. Bilden Sie Fragen.

1. die ersten großen Bauten - Wer - aus Glas und Stahl – schuf - ?
2. - sollen - sein - Wie - die Baustoffe - ?
3. Neues – die industrielle Revolution – Was - dem Bauwesen – gab - ?
4. begann - Wann - zu - der Mensch – verwenden - den gebrannten Ziegel - ?
5. fordert – das Bauwesen – wen – auf - ?

II. Bilden Sie aus den folgenden Wörtern Sätze im Präsens und im Präteritum.

1. Stahlstäbe, sich lassen, als Bewehrung, verwenden;
2. Stahlbeton, zur Herstellung von Fundamenten, sich lassen, gebrauchen;
3. sich lassen, Mörtel, zum Vermauern von Ziegeln und Steinen, benutzen;
4. als Zuschlagstoffe, natürliche und künstliche Stoffe in körniger Form, sich lassen, anwenden;
5. verschiedene Baustoffe, verwenden, sich lassen, zur Errichtung eines Gebäudes.

III. Ergänzen Sie die Verben im Perfekt.

1. Wir ..... unsere Produktionsziele in fast allen Abteilungen..... (erreichen).
2. Unsere Produktionszahlen ..... sich deutlich ..... (erhöhen).
3. Wir auch mehr Profit..... als im vorletzten Jahr..... (erwirtschaften).
4. Wir..... an allen renommierten europäischen Messen ..... (teilnehmen).

5. Unsere Abteilung für Innovation und Forschung ..... eine neue Software .....  
(entwickeln).

IV. Bilden Sie Sätze im Plusquamperfekt und Präteritum.

1. ich - gerade - den Computer - einschalten • da - der Chef - mir - schon - viele Aufträge - erteilen
2. die Sitzung - gerade - beginnen • da - der Chef - schon - wütend - werden
3. ich - gerade - den Bericht - schreiben • da - der Chef - mir - noch - mehr Dokumente - zum Einarbeiten - schicken
4. ich - gerade - einen Termin - mit den Kunden - vereinbaren • da - der Chef - mir - eine Terminänderung - mitteilen
5. ich - gerade - alle E-Mails - beantworten • da - der Chef - mir - seine E-Mails - zur Beantwortung – weiterleiten

V. Ergänzen Sie die Verben im Futur I.

- stoppen • beteiligen • schaffen • entstehen • senken • verbieten • investieren • durchführen • gehen • bleiben

1. Wir ..... die Steuern im nächsten Jahr..... , damit die Bürger mehr Geld in der Tasche haben.
2. Kriminelle Bankgeschäfte wir .....
3. Die Banken ..... sich an der Überwindung der Krise finanziell..... .
4. Es viele neue Arbeitsplätze .....
5. Wir ..... eine Bildungsreform .....
6. Es allen Bürgern besser ..... !
7. Wir in den sozialen Bereich viel Geld .....
8. Die Währung stabil.....
9. Wir den Ausbau der Atomenergie .....
10. Die Kommunen..... ausreichend Kindergartenplätze .....

### Французский язык

1. *Lisez le texte suivant :*

#### ***L'enseignement supérieur en France.***

L'enseignement supérieur regroupe toutes les formations postérieures au baccalauréat. Il existe deux systèmes :

- un système au sein des universités. Ce système accueille le plus d'étudiants. Tous les bacheliers ont le droit d'y entrer sans sélection préalable. Les formations y sont très diversifiées ;
- un système sélectif. L'entrée s'y fait par concours, examen, ou dossier, éventuellement avec un entretien. C'est le système en vigueur notamment dans les grandes écoles (telles que l'École Nationale d'Administration, l'École Nationale Supérieure, les écoles d'ingénieurs et de commerce), les instituts universitaires de technologie (IUT) et les instituts universitaires professionnalisés (IUP). Ils forment principalement les cadres supérieurs et intermédiaires de l'État et des entreprises.

La France vient de moderniser son système en conséquence pour faciliter les orientations progressives et favoriser la mobilité internationale des étudiants et applique les trois grands principes du cadre européen :

- Le système LMD en trois cycles : Licence (en 3 ans) / Master / Doctorat. La France distingue deux types de masters : les “masters professionnels” et les “masters recherche” (un doctorat va poursuivre ce type de masters).
- Un “Système européen de crédits – ECTS (European Credit Transfert System)” (un crédit correspond au volume de travail que l’étudiant va fournir pour valider un cours). Ces unités sont transférables.

2. *Dites vrai ou faux :*

- L’enseignement supérieur a trois systèmes.
- Le système sélectif accueille le plus d’étudiants.
- La France vient de moderniser son système d’enseignement pour favoriser la mobilité internationale des étudiants.
- En France il n’y a pas de système d’enseignement de masters.
- L’entrée dans les grandes écoles se fait par concours.

3. *Traduisez les propositions :*

- L’enseignement supérieur regroupe toutes les formations postérieures au baccalauréat. Il existe deux systèmes.
- L’entrée s’y fait par concours, examen, ou dossier, éventuellement avec un entretien.
- Ils forment principalement les cadres supérieurs et intermédiaires de l’État et des entreprises.
- La France vient de moderniser son système en conséquence pour faciliter les orientations progressives et favoriser la mobilité internationale des étudiants et applique les trois grands principes du cadre européen.
- Un crédit correspond au volume de travail que l’étudiant va fournir pour valider un cours.

4. *Composez 5 questions d’après ce texte.*

5. *Trouvez les équivalents français aux mots russes suivants :*

образование; подготовка; бакалавр; возможность; узаконивать; иметь право; выборочный; торговля; следовать; личное дело, документы; исследование; avoir le droit ; capitalisable ; sélectif ; formation (f) ; poursuivre ; dossier (m) ; bachelier (m) ; recherche (f) ; commerce (m) ; valider ; capacité (f).

6. *Trouvez le synonyme :*

1 . Former	A Réunir
2 . Moderniser	B Potentiellement
3 . L’enseignement	C L’établissement
4 . Regrouper	D Appliqué
5 . Il existe	E Utiliser
6 . Appliquer	F Il y a

7 . Le principe	G La formation
8 . L'entreprise	H Organiser
9 . Éventuellement	I L'élément
10 . En vigueur	J Améliorer

7. *Lisez le texte suivant :*

Le génie civil est l'art de concevoir et de réaliser des ouvrages d'infrastructures. Il inclut également les bâtiments lorsqu'ils sont exceptionnels par leur conception structurelle ou leur architecture, ou encore leur impact sur la collectivité. On distingue les infrastructures de transport (ponts, tunnels, voies de chemin de fer, routes, canaux, ports fluviaux et maritimes...), les infrastructures pour l'énergie (centrales nucléaires, thermiques et hydrauliques, lignes électriques, stockages souterrains...), les infrastructures pour l'eau (réseaux, stations de traitement et d'assainissement, barrages, systèmes de transfert-tunnels, conduites, aqueducs, systèmes d'irrigation...), les infrastructures industrielles (génie civil des usines, structures industrielles, grands outils de la physique tels que les cyclotrons, synchrotrons...) ainsi que les bâtiments architecturaux et les monuments (grande arche de La Défense, aéroports, musées, stades...).

Les ouvrages du génie civil ont généralement une longue durée de vie. En Europe, de nombreuses structures romaines et médiévales sont toujours fonctionnelles. Dans les pays au développement encore plus ancien, dans la Chine par exemple, des infrastructures de plusieurs milliers d'années, notamment des canaux, sont encore en service aujourd'hui.

8. *Dites vrai ou faux :*

- On distingue les infrastructures de transport, les infrastructures pour l'énergie, les infrastructures pour l'eau.
- Les ouvrages du génie civil ont généralement une courte durée de vie.
- Les infrastructures industrielles comprennent génie civil des usines, structures industrielles, grands outils de la physique.
- Les infrastructures de transport sont stations de traitement et d'assainissement, barrages, systèmes de transfert-tunnels.
- Le génie civil est l'art de concevoir et de réaliser des ouvrages d'infrastructures.

9. *Traduisez les propositions :*

- En Europe, de nombreuses structures romaines et médiévales sont toujours fonctionnelles.
- Dans les pays au développement encore plus ancien, dans la Chine par exemple, des infrastructures de plusieurs milliers d'années, notamment des canaux, sont encore en service aujourd'hui.
- On distingue les infrastructures de transport (ponts, tunnels, voies de chemin de fer, routes, canaux, ports fluviaux et maritimes...), les infrastructures pour l'énergie (centrales nucléaires, thermiques et hydrauliques, lignes électriques, stockages souterrains...), les infrastructures pour l'eau (réseaux, stations de traitement et d'assainissement, barrages, systèmes de transfert-tunnels, conduites, aqueducs, systèmes d'irrigation...), les infrastructures industrielles (génie civil des usines, structures industrielles, grands outils de la physique tels que les cyclotrons, synchrotrons...) ainsi que les bâtiments architecturaux et les monuments (grande arche de La Défense, aéroports, musées, stades...).

10. Composez 5 questions d'après ce texte.

11. Trouvez la définition du mot :

1 . Progrès	A Situation à un moment donné
2 . Développement	B Désigne les zones
3 . Domaine	C Fait d'avancer, mouvement en avant
4 . Création	D Réponse à un problème, à une question
5 . Solution	E Force exercée
6 . Tâche	F Secteur, champ couvert par une science
7 . Participer	G Fait pour quelque chose de progresser
8 . Condition	H Travail, ouvrage à faire dans un temps déterminé
9 . Espace	I Action d'établir, de fonder quelque chose
10 . Effort	J Prendre part à une action

12. Composez des groupes de mots :

1 . Progrès	A fondamentales
2 . Système	B d'économie planifiée
3 . Utilisation	C du problème
4 . Équipement	D du progrès technique
5 . Solution	E bien équipés
6 . Laboratoires	F scientifique et technique
7 . Création	G rationnelle
8 . Conditions	H de nouveaux matériaux
9 . Source	I favorables
10 . Recherches	J unique

13. Mettez les verbes à la forme négative :

1. Nous ..... (partir) à trois heures. 2. .... (fermer) vos manuels. 3. Je ..... (déjeuner) à deux heures. 4. Ils ..... (lire) ce livre. 5. Elle ..... (habiter) cet appartement depuis longtemps. 6. Tu ..... (devoir) parler de cela. 7. .... (faire) de bruit, s'il vous plaît. 8. Est-ce que vous ..... (savoir) son nom ? 9. Ils ..... (vouloir) répondre à mes questions. 10. Est-ce que tu ..... (entendre) la musique ?

14. Mettez les verbes dans les propositions suivantes à la forme interrogative :

1. Il lit ce journal. 2. Nous voulons regarder la télé. 3. Elle parle avec son amie. 4. J'habite au troisième étage. 5. J'écris une lettre. 6. Alain va à l'école. 7. Mes parents partent demain pour Paris.

15. Remplacez les points par un verbe pronominal à la forme nécessaire:

1. Vous êtes fatigué, .....-..... ! (se reposer) 2. Je ..... Michel. (s'appeler) 3. Nous avons peu de temps, ..... - ..... ! (se dépêcher) 4. Ce parc est très beau, j'aime ..... ici. (se promener) 5. Daniel, il est déjà tard, ..... - ..... ! (se

coucher) 6. Il fait chaud, allons ..... ! (se baigner) 7. Il est temps de diner, .....  
 - ..... tes mains ! (se laver) 8. Je regrette, mais je ne sais pas où ..... le bureau de poste, je  
 ne suis pas du quartier, ..... - ..... à un agent. (se trouver, s'adresser) 9. Tu dois  
 ..... chaque jour. (s'entraîner) 10. Ne ..... pas, nous avons encore le temps. (se  
 dépêcher)

16. Traduisez :

a) 1. Il va revenir de l'école. 2. Nous allons acheter ces livres. 3. Ils vont venir chez moi. 4.  
 Tu vas tomber ! 5. Je vais vous montrer mes photos. 6. Mes enfants vont jouer à cache-cache. 7.  
 Qu'allez-vous faire après les cours ? 8. Elle va allumer la lampe. 9. Nous allons continuer notre  
 travail. 10. Attendez, je vais arriver.

b) 1. Nous venons de lui téléphoner. 2. Je viens d'apprendre cette nouvelle. 3. Il vient  
 d'écrire une lettre. 4. Vous venez de faire une faute. 5. Tu viens de dire cela. 6. Ils viennent de  
 partir. 7. Je viens de me baigner. 8. Tu viens de lire cet article. 9. Elle vient d'acheter cette robe.  
 10. Vous venez de me poser cette question.

17. Traduisez :

1. Вот уже 2 месяца, как я студентка строительного факультета. 2. С каких пор вы  
 не посещаете лекции? 3. Обычно я обедаю в университетской столовой, обед там вкусный,  
 а ужинаю дома. 6. По расписанию лекции проходят в лекционном зале (амфитеатре),  
 семинары – в аудитории. 7. Многие студенты пропускают (manquer) лекции, опаздывают.  
 Что касается меня, я всегда приезжаю вовремя, внимательно слушаю лекции и  
 конспектирую. 8. Если я буду регулярно и много заниматься, я хорошо сдам экзамены.

**Домашнее задание №2 по темам: Строительные профессии. Типы зданий. Пассивный  
 залог. Модальные глаголы.**

### АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

**Text 1. Read the text do the following exercises.**

#### **Civil Engineers Branch Out and Grow**

As civil engineers develop their careers, they often branch into other various fields that  
 sometimes pay more I might add. They go into project management managing jobs; they become  
 senior/lead engineers that help younger engineers, blossom into managers, supervisors, directors,  
 vice presidents or pave their way as owners and entrepreneurs.

You see, civil engineering can be just the beginning. You can grow into what you want to  
 be whether that's staying as a designer, developing as a manager, or venturing out and becoming  
 an entrepreneur.

There are five major disciplines of civil engineering: geotechnical, construction, water resources/environmental, structural, and transportation. Each branch ensures our society functions and runs smoothly.

Every construction project requires project management. The Project Manager is responsible for overseeing the entire project and minimizing safety concerns to limit physical and financial losses. Every project also needs skilled trades people, either to perform the work or to oversee the work being done if you plan on doing most of the work yourself. But how do you know if someone is qualified to do the work? Every country has its own method of determining the minimum skill level required for proper licensing of journeymen and apprentice-level workers.

**I. Write *T* if the sentences are true and *F* if the sentences are false, according to the text.**

1. Civil engineers are often ready to change their jobs if they want to get paid more.
2. If you are a civil engineer, you can't be a designer or take a managerial position.
3. Civil engineering branches into several interconnected disciplines.
4. To minimize physical and financial losses each construction project needs a Project Leader.
5. All the countries have the common frame of methods determining the minimum skill level of workers.

**II. Translate the sentences into Russian.**

1. As civil engineers develop their careers, they often branch into other various fields that sometimes pay more I might add.
2. You can grow into what you want to be whether that's staying as a designer, developing as a manager, or venturing out and becoming an entrepreneur.
3. The Project Manager is responsible for overseeing the entire project and minimizing safety concerns to limit physical and financial losses.
4. Every construction project requires project management.
5. Every country has its own method of determining the minimum skill level.

**III. Answer the following questions relying on the text.**

1. What are the ways to develop your career if you are a civil engineer?
2. What are the main disciplines of civil engineering?

3. What are the functions of each civil engineering branch?
4. What are the main responsibilities of the Project Manager?
5. How do you know if someone is qualified to do the work?

**IV. Translate the words or expressions from the text from Russian into English.**

1. старший инженер
2. превратиться в ...
3. нести ответственность за ...
4. иметь необходимую квалификацию
5. квалифицированные рабочие

**V. Match the words or expressions from the text in column A to their definitions in column B.**

A	B
develop one's career	operate without a failure
blossom into	perfect professional skills
venture out	Supervise
run smoothly	Become
oversee the work	take risk

**Text 2. Read the text do the following exercises.**

**Solar Installer**

Solar installation is currently one of the fastest growing occupations around the world, with expectations of even greater need in the near future. It is estimated by the Solar Energy Industries Association that there will be five times the solar capture capacity in the nearest future.

Although state certified electrician credentials are a good sell point, they aren't necessarily required. If you have prior work experience in roofing and the willingness and aptitude to learn electric systems, that should be enough to get your foot in the door. Prime candidates will have knowledge of the National Electric Codes and AC and DC electrical systems or Universal Building Codes and building materials and techniques. Good candidates will be self-motivated with a solid work history and be able to work in small groups.

An entry-level installer needs the on the job skills acquired in construction. A GED is required but a two-year degree in technology or industrial arts will make a potential hire far more attractive.



Although there is no necessary educational component for a foreman, an associate degree in technology or electrical systems or bachelor's degree electrical engineering will make this position more attainable.

An operation manager is expected to have at least a Bachelor's Degree in Construction Management or Electrical Engineering. A master's degree will allow for more upward mobility and allow the candidate to ask for a higher wage. In addition to the degree requirement an operations manager should be able to use the Microsoft Suite (Excel, Word, Outlook) and be versed in Computer Aided Design.

The technical skills needed in this profession are commonly acquired by performing general construction or roofing work.

**I. Write *T* if the sentences are true and *F* if the sentences are false, according to the text.**

1. It is predicted that Solar installation is going to decline in the near future.
2. Electrician certificates are not necessary at all.
3. Short-list applicants will be familiar with Construction Norms and Regulations.
4. An installer helper should have practical experience in construction.
5. Bachelor's Degree in Construction Management or Electrical Engineering or Master's degree make no difference in the salary.

**II. Translate the sentences into Russian.**

1. It is estimated by the Solar Energy Industries Association that there will be five times the solar capture capacity in the nearest future.
2. If you have prior work experience in roofing and the willingness and aptitude to learn electric systems, that should be enough to get your foot in the door.
3. Good candidates will be self-motivated with a solid work history and be able to work in small groups.
4. An entry-level installer (or installer helper) needs the on the job skills acquired in construction.
5. The technical skills needed in this profession are commonly acquired by performing general construction or roofing work.

**III. Answer the following questions relying on the text.**

1. What skills do you need to start working as a solar installer?
2. What kind of knowledge is essential for the main applicants?
3. Which kinds of diploma make the position of a solar installer more available?
4. What is the least requirement for the position of an operation manager?
5. How can you possess necessary technical skills for the above profession?

**IV. Translate the words or expressions from the text from Russian into English.**

1. государственный сертификат электрика
2. предшествующий опыт
3. главный претендент на должность
4. практические профессиональные навыки
5. прием на работу

**V. Match the words or expressions from the text in column A to their definitions in column B.**

A	B
entry-level installer	make the first step in business
GED	installer helper
get one's foot in the door	practical competence
on the job skills	High School Diploma
associate degree	junior specialist diploma

**Grammar**

**I. Fill the gaps with the correct form of the verb.**

1. Look! In the children room a paper hanger \_\_\_ (stick) wallpaper perfectly.
2. Our contractor \_\_\_ (do) the work for the whole year.
3. The glazier is a person who \_\_\_ (fit) glass.
4. Yesterday our plumber \_\_\_ (repair) all the water pipes in the house.
5. When we came home the plaster \_\_\_ (apply) plaster on the wall in the kitchen.

**II. Read the following sentences and choose the correct translation focusing on the verb form.**

**1. Van and I were taking the same course when we met.**

Мы с Вэном встретились, когда вместе посещали один и тот же курс. / Мы с Вэном встретились после того, как посетили один и тот же курс

**2. Ann was moving into the apartment next door when I saw her for the first time.**

Энн переезжала в соседнюю квартиру, когда я впервые увидел ее. / Энн переехала в соседнюю квартиру, и я впервые увидел ее.

**3. My father has been working as a civil engineer for 20 years.**

Мой папа работал инженером 20 лет назад. / Мой папа работает инженером уже 20 лет.

**4. My grandfather had invented a unique engineering mechanism when I was born.**

Мой дедушка изобрел уникальный инженерный механизм еще до того, как я родился. / Мой дедушка изобрел уникальный инженерный механизм после того, как я родился.

**5. I will be jointing the components with bolts when you come.**

Когда ты придешь, я буду соединять компоненты болтами. / Когда ты придешь, я уже соединю компоненты болтами.

**III. Choose the correct form of the verb.**

1. A: What are you doing?

B: I am taking a bolt out because it *is going to affect* / *will affect* the joint in the future.

2. A: Do you need any help in bricklaying?

B: Well, actually, I would like a hand.

A: Ok. I'll come / *am going to come* over right away.

3. He *had been really working* / *would really work* as a bricklayer on the construction site when he became a successful engineer.

4. How long *had he been working* / *did he work* as a labourer when he finally found a real job in the field of civil engineering?

5. *Have you ever taken* / *Do you ever take* courses in construction management?

**IV. Put the words in the correct order and make up sentences.**

1. stress mechanics of of represents analyses materials and bars strain.

2. sciences been 115 University have at years engineering City for taught about.

3. links School globe professional the the with industry across has.

4. into School's enable practice students to laboratories its put theory the extensive.

5. who range offers a of potential for University students demonstrate scholarships exceptional the.

**V. Make up questions to the missing information.**

1. John Smeaton first described himself as a civil engineer in \_\_\_ ?
2. John Smeaton was born in 1724 in \_\_\_ ?
3. All construction projects are divided into various segments, such as \_\_\_ ?
4. Construction managers are responsible for \_\_\_ ?
5. Construction managers are often called \_\_\_ ?

### Немецкий язык

Lesen Sie den nachstehenden Text №1 und machen Sie die Übungen dazu.

#### Die Vielfalt der Baustoffe (Teil 1)

Zur Errichtung eines Gebäudes braucht man verschiedene Baustoffe. Die wichtigsten Baustoffe sind Ziegel, Beton, Eisenbeton (Stahlbeton), Holz, Zement, Kalk, Glas und andere. Jeder Baustoff hat verschiedene Aufgaben im Bauwerk zu erfüllen.

Holz dient schon lange dem Menschen als ausgezeichnetes Baumaterial. Bis jetzt werden die Fensterrahmen, Fußböden, Türen aus Holz hergestellt.

Eines der ältesten Baustoffe, der Ziegel findet im Bauwesen eine verbreitete Anwendung. Der Ziegel ist ein künstlich hergestellter Baustein. Er wird aus Lehm oder Kalk mit Quarzsand geformt. Die Ziegel dienen zur Herstellung von Mauerwerk. Aus Ziegeln, die in Mörtel verlegt sind, können Mauern, Wände, Gewölbe, Pfeiler, Schornsteine und Gesimse hergestellt werden.

Mörtel ist eine Mischung von Sand, hydraulischen und nichthydraulischen Bindemitteln und Wasser. Zum Vermauern von Ziegeln und Steinen soll der Mauermörtel verwendet werden, zum Verputzen von Innenwänden und Decken aber – der Putzmörtel.

Bindemittel sind ein wesentlicher Bestandteil nicht nur des Mörtels, sondern auch des Betons. Sie haben die Aufgabe, die Körner der Zuschlagstoffe fest miteinander zu verbinden.

I. Wählen Sie: Sind die Aussagen richtig oder falsch?

1. Jeder Baustoff hat verschiedene Aufgaben im Bauwerk zu erfüllen.
2. Eines der ältesten Baustoffe, der Beton findet im Bauwesen eine verbreitete Anwendung.
3. Der Ziegel wird aus Lehm oder Kalk mit Quarzsand geformt.
4. Mörtel ist eine Mischung von Sand, hydraulischen und nichthydraulischen Bindemitteln und Wasser.
5. Zum Vermauern von Ziegeln und Steinen soll das Wasser verwendet werden.

II. Übersetzen Sie den folgenden Textabschnitt schriftlich ins Russische.

Holz dient schon lange dem Menschen als ausgezeichnetes Baumaterial. Bis jetzt werden die Fensterrahmen, Fußböden, Türen aus Holz hergestellt. Eines der ältesten Baustoffe, der Ziegel findet im Bauwesen eine verbreitete Anwendung. Der Ziegel ist ein künstlich hergestellter Baustein. Er wird aus Lehm oder Kalk mit Quarzsand geformt. Die Ziegel dienen zur Herstellung von Mauerwerk. Aus Ziegeln, die in Mörtel verlegt sind, können Mauern, Wände, Gewölbe, Pfeiler, Schornsteine und Gesimse hergestellt werden. Mörtel ist eine Mischung von Sand, hydraulischen und nichthydraulischen Bindemitteln und Wasser.

III. Stellen Sie *fünf* W-Fragen zum Inhalt des Textes zusammen.

## IV. Wählen Sie die russischen Äquivalente.

11. der Baustoff	k. производить
12. der Ziegel	l. отличный, превосходный
13. die Anwendung	m. кирпич
14. herstellen	n. существенный, значительный
15. die Mischung	o. замуровывать, скреплять
16. vermauern	p. связующее вещество
17. das Bindemittel	q. составная часть, составляющее
18. der Bestandteil	r. применение
19. wesentlich	s. смесь
20. ausgezeichnet	t. строительный материал

## V. Schreiben Sie die Synonyme zu den folgenden Wörtern und übersetzen Sie diese schriftlich ins Russische.

1. verschieden \_\_\_\_\_
2. der Baustoff \_\_\_\_\_
3. wichtig \_\_\_\_\_
4. dienen \_\_\_\_\_
5. herstellen \_\_\_\_\_
6. verbinden \_\_\_\_\_
7. die Zusammensetzung \_\_\_\_\_
8. die Komponente \_\_\_\_\_
9. das Bauwesen \_\_\_\_\_
10. die Baustoffkunde \_\_\_\_\_

Lesen Sie den nachstehenden Text №2 und machen Sie die Übungen dazu.

**Die Vielfalt der Baustoffe (Teil 2)**

Von großer Bedeutung sind die wichtigsten Baustoffe unserer Zeit Beton und Stahlbeton. Beton ist ein Gemisch aus Zement als Bindemittel, Wasser und Zuschlagstoffen von feiner Körnung, wie Sand und grober Körnung wie Kies, Schotter u.a. Stahlbeton ist ein bewehrter Beton. Als Bewehrung im Beton werden Stahlstäbe verwendet. Man gebraucht Stähle verschiedener Güte und verschiedenen Durchschnitten. Der Beton nimmt dabei die Druckspannungen, der Stahl – die Zugspannungen auf. Zur Herstellung von Fundamenten, Wand- und Deckenplatten, Säulen, Balken usw. lässt sich der Beton sowie Stahlbeton

gebrauchen. Aus Beton und Stahlbeton werden auch die Fertigteile für den Montagebau angefertigt.

Metalle haben im Bauwesen von jeher eine große Rolle gespielt, und zwar vorwiegend in Form von Legierungen. Eisen und Stahl verwendet man meist für tragende Bauteile, für Verbindungsmittel und für Installationen.

Glas wird heute als Bau- und Schmuckelement verwendet. Daraus werden vielfarbige hohe Glasblöcke für Außen- und Innenwände hergestellt, sie sind sehr feuerfest und je nach Färbung, lichtdurchlässig. Aus Glas als Rohstoff werden Glasfasern zur Isolation von Fußböden hergestellt.

Der neueste Werkstoff im Bauwesen ist der Plast. Er ist ein Erzeugnis der chemischen Industrie. Hauptsächlich werden die Plaste als Ausbau- und Ausstattungsmaterial gebraucht. Die Plaste lassen sich auch als tragende Konstruktionen verwenden.

XI. Wählen Sie: Sind die Aussagen richtig oder falsch?

1. Die wichtigsten Baustoffe unserer Zeit sind Beton und Stahlbeton.
2. Als Bewehrung im Beton werden Stahlstäbe nicht verwendet.
3. Eisen und Stahl verwendet man meist für tragende Bauteile.
4. Aus Glas als Rohstoff werden Glasfasern zur Isolation von Fußböden hergestellt.
5. Die Plaste lassen sich nie als tragende Konstruktionen verwenden.

XII. Übersetzen Sie den folgenden Textabschnitt schriftlich ins Russische.

Von großer Bedeutung sind die wichtigsten Baustoffe unserer Zeit Beton und Stahlbeton. Beton ist ein Gemisch aus Zement als Bindemittel, Wasser und Zuschlagstoffen von feiner Körnung, wie Sand und grober Körnung wie Kies, Schotter u.a. Stahlbeton ist ein bewehrter Beton. Als Bewehrung im Beton werden Stahlstäbe verwendet. Man gebraucht Stähle verschiedener Güte und verschiedenen Durchschnits. Der Beton nimmt dabei die Druckspannungen, der Stahl – die Zugspannungen auf. Zur Herstellung von Fundamenten, Wand- und Deckenplatten, Säulen, Balken usw. lässt sich der Beton sowie Stahlbeton gebrauchen. Aus Beton und Stahlbeton werden auch die Fertigteile für den Montagebau angefertigt.

XIII. Stellen Sie *fünf* W-Fragen zum Inhalt des Textes zusammen.

XIV. Wählen Sie die russischen Äquivalente.

1. unterscheiden	a. происходить
2. verwenden	b. знать
3. stammen	c. различать
4. vorwiegend	d. применять
5. kennen	e. преимущественно
6. je nach...	f. потребительный
7. unterschiedlich	g. доля (часть)
8. der Anteil	h. влияние
9. gebräuchlich	i. основной признак
10. zulassen	j. в зависимости
11. der Einfluss	k. содержание извести
12. das Hauptmerkmal	l. составлять

13. der Kalkgehalt	м. состоять
14. enthalten	п. содержать
15. bestehen	о. допускать
16. betragen	р. различный

XV. Verbinden Sie die nachstehenden Verben mit den Substantiven und übersetzen Sie die Wortverbindungen schriftlich ins Russische.

Enthalten ergänzen erweitern zerlegen anrühren ausgießen einsetzen verfügen greifen fehlen	die Komponente der Beton das Mittel
---	---

### Grammatik

I. Bilden Sie Fragen.

6. braucht - Welche Baustoffe - zur Errichtung - man - eines Gebäudes?
7. die Plaste - verwendet - im Bauwesen - man - Wo?
8. der Bindemittel - unterscheiden - zwei Gruppen - Wodurch - sich?
9. als Baustoffe - Welche Rolle - Beton und Stahlbeton - heute - spielen?
10. unter - Sie – Was - dem Begriff - «der Mörtel» - verstehen?

II. Setzen Sie das eingeklammerte Verb im Passiv ein.

1. Natürliche Baustoffe \_\_\_\_\_ so \_\_\_\_\_, wie sie in der Natur \_\_\_\_\_  
(verwenden/vorfinden - Präsens).
2. Künstliche Baustoffe \_\_\_\_\_ aus Ausgangsprodukten \_\_\_\_\_ (herstellen - Präsens).
3. Ursprünglich \_\_\_\_\_ Plaste als «Kunststoffe» \_\_\_\_\_ (bezeichnen - Präteritum).
4. Nachdem die Fertigteile \_\_\_\_\_ (zusammenbauen - Perfekt),  
\_\_\_\_\_ die sanitären und technischen Anlagen \_\_\_\_\_ (installieren – Präsens).
5. Über die Nutzung der Dächer etwa zur Stromgewinnung \_\_\_\_\_ übrigens bislang nicht  
\_\_\_\_\_ (nachdenken - Perfekt).

III. Bilden Sie Sätze in der angegebenen Zeitform im Passiv.

1. Patentanträge - in einer der Amtssprachen - verfassen müssen (Präsens)
2. für die Anmeldung - eine Gebühr - bezahlen müssen (Präteritum)
3. der Antrag - von einem Beamten - auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit - prüfen  
(Perfekt)
4. es - ein Recherchen-Bericht - schreiben (Perfekt)
5. das Ergebnis des Berichtes - dem Patentanwalt - mit einem Bescheid - zusenden  
(Präteritum)

IV. Ersetzen Sie die unterstrichenen Wortgruppen durch ein passendes Modalverb und nehmen Sie eventuell notwendige Umformungen vor. Achtung: Nach Modalverben steht kein Infinitiv mit zu.

1. Ich habe den Auftrag, den Bericht bis heute Abend zu überarbeiten.
2. Es ist nur Mitarbeitern des Managements gestattet, in diesen Räumen Gäste zu empfangen.
3. Wir empfehlen Ihnen, sich regelmäßig über Gesetzesänderungen zu informieren.
4. Nur ausgewählte Personen sind berechtigt, auf alle internen Daten zuzugreifen.
5. Es ist erforderlich, dass alle Kollegen ihre Dienstreiseanträge vor Reisebeginn einreichen.

V. Übersetzen Sie die nachstehenden Sätze schriftlich ins Russische.

1. Die Oberfläche der Holzbauteile kann durch Beizen, Polieren, Wachsen behandelt werden.
2. Die Decken sollen feuerhemmend, wärme- und schalldämmend sein.
3. Umsetzbare Innenwände werden künftig immer mehr dort eingesetzt, wo damit gerechnet werden muss, dass sich die Raumaufteilung öfter verändert.
4. Wandelemente aus Gips können auch für Wände in Küchen und Badezimmern verwendet werden.
5. Bei den in Plattenbauweise errichteten Häusern bilden die Außenwandelemente besonders wichtige Konstruktionsteile, denn hier sind verschiedenartige Funktionen miteinander vereinigt, die von keinem anderen Konstruktionselement erfüllt werden müssen.

## Французский язык

### Домашнее задание № 2

1. *Lisez le texte suivant :*

#### **Le béton de ciment armé.**

Le béton de ciment armé est un matériau constitué d'agrégat (sable, gravier) et coulé dans des coffrages autour d'armatures en acier.

Depuis son invention vers 1850, il devient un des matériaux de construction les plus utilisés. Les architectes considèrent le béton de ciment armé comme le symbole de l'architecture moderne. Il fait possibles les différentes solutions techniques : l'ossature, le porte-à-faux, les coques et voiles minces. Chacun de ces types structuraux donne naissance à un « parti » d'architecture avec les innovations techniques.

On emploie le béton armé pour satisfaire aux énormes des programmes de logement. Ainsi le béton armé devient un symbole ambigu de puissance technique et d'inhumanité, de prouesse constructive et de médiocrité domestique. Il donne naissance à des chefs-d'œuvre, mais la maison, la ville de béton ne sont pas les produits les plus achevés de notre civilisation technique.

Le dossier du béton armé reste ouvert. L'industrialisation du bâtiment fait sans doute subir de profonds changements.

En 1900 on édifie le premier immeuble en béton armé à Paris, 1, rue Danton, par François Hennebique. Dès lors, les brevets se succèdent rapidement : Monier met au point successivement une poutre, un escalier, un réservoir en béton armé ; Edmond Coignet, la préfabrication ; François Hennebique, l'étrier, le premier pont en béton armé.

2. *Dites vrai ou faux :*



- Le premier immeuble en béton armé à Paris a été construit en 1903.
- On a inventé le béton de ciment armé en 1850 environ.
- Le béton de ciment armé ne donne pas de progrès technique.
- On coule le béton de ciment armé dans des coffrages.
- Le béton de ciment armé ne sert pas aux programmes de logement.

3. *Traduisez les propositions :*

- Le béton de ciment armé est un matériau constitué d'agrégat (sable, gravier) et coulé dans des coffrages autour d'armatures en acier.
- Il fait possibles les différentes solutions techniques : l'ossature, le porte-à-faux, les coques et voiles minces.
- Ainsi le béton armé devient un symbole ambigu de puissance technique et d'inhumanité, de prouesse constructive et de médiocrité domestique.
- En 1900 on édifie le premier immeuble en béton armé à Paris, 1, rue Danton, par François Hennebique. Dès lors, les brevets se succèdent rapidement : Monier met au point successivement une poutre, un escalier, un réservoir en béton armé ; Edmond Coignet, la préfabrication ; François Hennebique, l'étrier, le premier pont en béton armé.

4. *Composez 5 questions d'après ce texte.*

5. *Trouvez les équivalents français aux mots russes suivants :*

прочность; песок; опалубка; здание; плотина; несущая стена; фундамент; щебень; отделочные работы; общестроительные работы, благоустройство; внутренний; общественные работы; инженерные сооружения ; строительство; дорога; взлетная полоса; трубопровод; мост; устойчивость; ссылаться на; каркас; bâtiment ; Travaux Publics ; route ; canalisation ; ouvrages d'art ; pont ; barrage ; piste d'aéroport; gros œuvre ; second œuvre ; solidité ; stabilité ; édifice ; fondation ; mur porteur ; charpente ; faire référence à ; aménagement ; intérieur ; sable, gravier ; coffrage.

6. *Trouvez le synonyme :*

7. Bâtiment	A contemporain
8. employer	B création
9. immeuble	C répondre
10. considérer	D vite
11. moderne	E construction
12. produit	F construire
13. édifier	G matériau
14. invention	H utiliser
15. rapidement	I estimer
16. satisfaire	J édifice

7. *Lisez le texte suivant :*

**Les caractéristiques de l'immeuble Haussmannien.**

Si Paris se caractérise par un mouvement architectural majoritaire, c'est bien par le mouvement appelé « Haussmannien ». Sous l'égide du Baron Haussmann (Second Empire) et les années suivants la chute de Napoléon III, ce sont des milliers d'immeubles Haussmanniens qui ont été construits à Paris et représentent aujourd'hui environ 60% des immeubles de la capitale. Mais qu'est-ce qu'un immeuble Haussmannien ?

La façade est l'élément qui caractérise le plus le style Haussmannien. Les immeubles devaient respecter une même hauteur, ainsi que des mêmes lignes principales de façade pour ne former qu'un seul et même ensemble architectural. La hauteur devait quant à elle être proportionnelle à la largeur de la voirie, et ne jamais dépasser 6 étages.

La façade de type du style Haussmannien est construite en pierre de taille. Elle se compose de la manière suivante :

Un rez-de-chaussée, haut de plafond, avec au-dessus un entresol. Le rez-de-chaussée devait pouvoir accueillir des commerces, sauf dans les immeubles dits « de haute bourgeoisie » (que l'on retrouve en nombre dans le quartier Monceau, par exemple)

Un deuxième étage « noble », avec des balcons et des encadrements de fenêtres richement décorés. Le deuxième étage est le plus noble car à cette époque l'ascenseur n'existe pas.

Les troisième et quatrième étages sont plus classiques. Des balcons individuels sont apparus à la suite des modifications du cahier des charges qui réglementait l'architecture Haussmannienne.

Un cinquième étage est avec un balcon filant.

Le dernier étage est avec des combles ou des appartements de service.

#### 8. *Dites vrai ou faux :*

- Dans le quartier Monceau on retrouve en nombre les immeubles dits « de haute bourgeoisie ».
- Un sixième étage est avec un balcon filant.
- Un rez-de-chaussée a un haut plafond.
- La hauteur des immeubles Haussmanniens peut dépasser 6 étages.
- C'est la façade qui est l'élément caractérisant le plus le style Haussmannien.

#### 9. *Traduisez les propositions :*

- Sous l'égide du Baron Haussmann (Second Empire) et les années suivants la chute de Napoléon III, ce sont des milliers d'immeubles Haussmanniens qui ont été construits à Paris et représentent aujourd'hui environ 60% des immeubles de la capitale.
- Les immeubles devaient respecter une même hauteur, ainsi que des mêmes lignes principales de façade pour ne former qu'un seul et même ensemble architectural.
- La façade de type du style Haussmannien est construite en pierre de taille.
- Des balcons individuels sont apparus à la suite des modifications du cahier des charges qui réglementait l'architecture Haussmannienne.
- La hauteur devait quant à elle être proportionnelle à la largeur de la voirie, et ne jamais dépasser 6 étages.

#### 10. *Composez 5 questions d'après ce texte.*

#### 11. *Trouvez la définition du mot :*

1 . Propriété	A Augmentation des dimensions
---------------	-------------------------------

2 . Déterminer	B Prendre le parti de faire quelque chose
3 . Croissance	C Caractère de ce qui est divers, varié, différent
4 . Concerner	D composé de plusieurs parties ou de plusieurs éléments
5 . Décider	E Qui appartient à la ville
6 . Complexe	F Manière dont les parties d'un tout sont arrangées entre elles
7 . Structure	G Droit d'user, de jouir et de disposer d'une chose
8 . Diversité	H Avoir un rapport direct avec quelqu'un ou quelque chose
9 . Urbain	I Aptitude de quelqu'un dans tel ou tel domaine
10 . Capacité	J Établir quelque chose, le définir

12. *Composez des groupes de mots :*

1 . Activités	A fondamentales
2 . Problèmes	B d'immeubles
3 . Transformations	C d'habitations
4 . Construction	D modernes
5 . Structure	E urbain
6 . Ensemble	F complexes
7 . Unités	G quotidiennes
8 . Milieu	H de constructions
9 . Moyens	I de transports
10 . Villes	J unique

13. *Mettez les verbes au présent :*

1. Il (vouloir) partir demain. 2. Nous (devoir) prendre vos manuels. 3. Je (pouvoir) rester jusqu'à deux heures. 4. Ils (vouloir) lire ce livre. 5. Elle (pouvoir) te donner ce dictionnaire. 6. Je (devoir) parler de ce livre. 7. Vous (pouvoir) partir, je ne vous retiens pas. 8. Est-ce que vous (devoir) acheter ce tableau ? 9. Elles (vouloir) répondre à ces questions. 10. Est-ce que tu (vouloir) aller à Nice ?

14. *Dites à la forme passive :*

1. Elle lit ce livre. 2. Il accompagne Claire à la gare. 3. Nous aimons ces chansons. 4. Les arbres bordent cette avenue. 5. Les constructeurs construisent cette maison. 6. Les écoliers ornent cette classe de drapeaux. 7. Je vends ma maison de campagne. 8. Jeanne invite Mireille. 9. Prends-tu ces livres à la bibliothèque ? 10. On apporte ces disques aujourd'hui. 11. Nous traversons la place. 12. Elle écrit deux lettres. 13. Ils achètent ces journaux. 14. La neige couvre les rues. 15. Tous estiment cet homme. 16. Les touristes admirent cette ville. 17. On couvre les tables de nappes vertes.

15. *Composez des questions portant sur les mots en italique (поставьте вопрос к выделенным курсивом словам):*

1. Il fait *ses devoirs*. 2. Marie quitte sa maison. 3. Nous regardons la télé. 4. Un beau parc se trouve au centre de notre ville. 5. Elles aident *leur amie*. 6. Elle a deux frères. 7. Vous jouez bien au tennis. 8. Il revient *demain*. 9. Je vais *au magasin*. 10. Ma ville natale est *très belle*. 11. Ils dessinent *un beau tableau*. 12. Il rentre *du cinéma*. 13. Ce livre est dans ma serviette. 14. Son appartement est *grand*. 15. Elle va à *l'Université*. 16. Nous reviendrons de Paris *mardi*. 17. Je suis revenu *de l'école* il y a deux heures.

16. Traduisez :

1. Cet article est publié dans plusieurs journaux. 2. Cette poésie est traduite en russe. 3. Je suis invité par mes amis à cette soirée. 4. Cette rue est bordée d'arbres. 5. Ce professeur est respecté de tous ses élèves. 6. Il est réveillé par ses enfants. 8. Cette revue est vendue dans tous les kiosques. 9. Nous sommes reçus par le maire. 10. Les deux rives de la rivière sont reliées par un pont.

17. Traduisez :

1. Этот рассказ переведён на несколько языков. 2. Завтрак подан. 3. Результаты выборов опубликованы. 4. Экскурсия в этот музей организована студентами моей группы. 5. Книга этого писателя ещё не опубликована. 6. Все билеты проданы. 7. Ситуация в стране обсуждается на заседании правительства. 8. Эту проблему обсуждают. 9. Билеты на поезд куплены. 10. Все мои ошибки исправлены преподавателем. 11. Аудитория украшена студентами. 12. Улицы покрыты снегом. 13. На этом месте будет построено новое здание. 14. Бассейн наполнен водой. 15. В нашем квартале строится новый кинотеатр. 16. Этот молодой человек уважаем своими коллегами. 17. Эту площадь окружают деревья. 18. Конференция организована нашими преподавателями. 19. Эта книга мне подарена моей подругой. 20. Кое-какие детали уже обсудили.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится во 2 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительным и знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Допускает ошибки при выполнении заданий	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику выполнения заданий	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам выполнения заданий	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Допускает ошибки при выполнении заданий	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику выполнения заданий	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам выполнения заданий	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

### 3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения заданий	Имеет навыки выполнения заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения заданий	Имеет навыки выполнения заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно

Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества
--	------------------------------------	---

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.



## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<b>Б1.О.02</b>	<b>Иностранный язык</b>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Гарагуля, С. И. Английский язык для студентов строительных специальностей [Текст] : Learning Building Construction in English : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям ВПО / С. И. Гарагуля ; [рец.: О. Н. Прохорова, А. Г. Юрьев]. - Изд. 3-е, испр. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2015. - 348 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: С.346-347.	300
2.	Спирина, М. В. Немецкий язык : интенсивный курс для студентов архитектурно-строительных вузов : начальный уровень [Текст] : [учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, для практической аудиторной и самостоятельной работы] / М. В. Спирина ; Моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. - Москва : МГСУ, 2017. - 172 с.	56
3.	Зайцева И.Е. Construire. Французский язык для строительных вузов [Текст] : учебное пособие для академического бакалавриата / И. Е. Зайцева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 129 С.	30

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Бессонова, Е. В. Английский язык [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Бессонова, О. Я. Просяновская, И. К. Кириллова ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 97 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/3.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/3.pdf</a>

2.	Басова, Н.В. Немецкий язык для технических вузов : учебник / Басова Н.В., Шупляк Л.В., Ватлина Л.И. и др. — Москва : КноРус, 2020. — 510 с.	<a href="https://book.ru/book/932590">https://book.ru/book/932590</a>
3.	Шамёнова Р.А. Современное строительство [Электронный ресурс]: Хрестоматия для чтения на английском языке/Шамёнова Р.А., Бессонова Е.В. – Электронные текстовые данные – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 224 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/31668">www.iprbookshop.ru/31668</a>
4.	Голотвина Н.В. Грамматика французского языка в схемах и упражнениях [Электронный ресурс]: пособие для изучающих французский язык/ Голотвина Н.В.— Электрон. текстовые данные. — СПб. КАРО, 2013. — 176 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/19381">www.iprbookshop.ru/19381</a>
5.	Огорокова Г.З. Bauwesen: Ausgewählte Information [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие по немецкому языку для строительных вузов / Г. З. Огорокова, Г. Г. Шаркова ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 89 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/88.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/88.pdf</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<b>Б1.О.02</b>	<b>Иностранный язык</b>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<b>Б1.О.02</b>	<b>Иностранный язык</b>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>(НИУ-11))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Философия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
профессор	д-р филос.н., профессор	Бернюкевич Т.В.
профессор	к. филос. н., доцент	Кривых Е.Г.
преподаватель	к. филос. н.	Неганов В.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Истории и философии».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Философия» является формирование компетенций обучающегося в области философии.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей
	УК-1.2 Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности
	УК-1.3 Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
	УК-1.4 Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы
	УК-1.5 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
	УК-1.6 Выявление диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности
	УК-1.7 Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах	УК-5.3 Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1 Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	<b>Знает</b> специализированные информационно-образовательные ресурсы по истории философии и философским проблемам, порядок доступа и правила работы с ними
УК-1.2 Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и	<b>Знает</b> особенности критериев полноты и аутентичности информационных ресурсов для получения знаний по философской проблематике,



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
аутентичности	<p>определения роли философии в обществе и культуре и формирования научной картины мира.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки полноты и аутентичности информации по философской проблеме при выполнении учебного задания</p>
УК-1.3 Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	<p><b>Знает</b> функции философии по систематизации знаний о мире и человеке, основные методы систематизации информации по вопросам философии в соответствии с реализуемой учебной задачей.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления функций философии по систематизации знаний о мире и человеке, систематизации информации по философии, полученной из разных источников, и необходимой для выполнения учебного задания</p>
УК-1.4 Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы	<p><b>Знает</b> предмет и значение логики как науки о мышлении, требования к логике изложения учебного материала, его структуре, правила оформления библиографических ссылок</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> логичного и последовательного изложения информации по рассматриваемой философской проблеме со ссылками на информационные ресурсы</p>
УК-1.5 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	<p><b>Знает</b> роль философского знания в определении системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира, основные философские критерии становления научной парадигмы.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения исследовательской парадигмы и выявления на её основе системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами</p>
УК-1.6 Выявление диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности	<p><b>Знает</b> содержание диалектики как учения о развитии, теории и методе познания, понятие «противоречие» и функции противоречий в определении достоверности информации.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения достоверности информации путем выявления в ней диалектических и формально-логических противоречий</p>
УК-1.7 Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата	<p><b>Знает</b> особенности и структуру философского знания, основные философские проблемы, связанные с развитием бытия и человека, формированием сознания, решением вопросов познания, становлением общества и культуры, динамикой науки и техники.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формулирования выводов и суждений, их аргументации с помощью использования философского понятийного аппарата</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа философской проблемы в рамках учебной задачи</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-5.3 Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни	<b>Знает</b> источники и условия существования межкультурного разнообразия, основные формы его проявления
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения роли и специфики явлений межкультурного разнообразия общества, его связей с формами государственной, общественной, религиозной и культурной жизни

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	3	8		4					Контрольная работа – р.1-3 Домашнее задание – р.1-3
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	3	14		6			33	27	
3	Человек, общество и культура в философии	3	10		6					
	Итого:	3	32		16			33	27	дифференцированный зачет (зачет с оценкой)

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	3								<i>Контрольная работа – р.1-3            Домашнее задание – р.1-3</i>
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	3	2		2			100	4	
3	Человек, общество и культура в философии	3								
	Итого:	3	2		2			100	4	<i>дифференцированный зачет (зачет с оценкой)</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	<p><b>Тема 1. Философия как тип мировоззрения.</b> Потребность в познании и упорядочивании мира как предпосылка мировоззрения. Понятия мировоззрения и картины мира. Основные уровни и исторические типы мировоззрения. Мифологическая, религиозная, философская и научная картины мира. Структура мировоззрения: знания, ценности, убеждения, идеалы. Основные этапы становления современной научной картины мира.</p> <p><b>Тема 2. Предмет и функции философии.</b> Предмет философии, ее основные проблемы. Структура, специфика и сущность философского знания. Функции философии. Философское знание как определение системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира. Философия и частные науки: различия и взаимодействие, сходства и различия их методов и целей. Роль философии в обществе и культуре.</p> <p><b>Тема 3. Основные этапы становления философии.</b> Становление философии, этапы её исторического развития. Специфика древневосточной философии. Античная</p>

		<p>философия. Особенности средневековой философии. Философия эпохи Возрождения и Нового времени. Зарубежная философия XVII - XIX века.</p> <p><b>Тема 4. Философия XX в. и особенности современной философии. Русская философия.</b> Особенности и основные направления философии XX века и современной философии. Этапы истории развития философии и процесс становления культурных универсалий и мировоззренческих парадигм.</p> <p>Основные этапы развития и основные направления русской философии: славянофильство, философия всеединства, историософия, русский космизм и др.</p>
2	<p>Бытие и сознание. Теория и методология познания</p>	<p><b>Тема 5. Бытие как проблема философии.</b> Понятие «бытие» в истории философии. Бытие и небытие. Основные формы бытия. Проблема поиска первоначала, структурных «единиц» бытия. Целостность и многообразие мира. Подвижность, изменчивость бытия. Принцип системности и самоорганизации бытия. Типы бытия и его пространственно-временные характеристики как форма отражения мир-системных отношений и связей объектов. Основные онтологические концепции и их классификация.</p> <p><b>Тема 6. Представления о материи.</b> Формирование научно-философского понятия материи. Эволюция представлений о материи в истории философии. Представления о материи в античной философии. Учения о бытии и материи в средневековой философии: проблема универсалий. Учение о бытии в философии Нового времени. Наивный (стихийный), механистический и диалектический материализм. Философское определение материи и его значение для развития философии и естествознания.</p> <p><b>Тема 7. Формы бытия материи.</b> Движение, изменение и развитие как философские категории. Понятие движения. Движение и покой. Типы движения. Формы движения материи, их взаимосвязь. Классификация форм движения материи.</p> <p>Пространство и время в философии, их свойства. Атрибутивная (реляционная) и субстанциальная концепции пространства и времени.</p> <p><b>Тема 8. Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание.</b> Понятие диалектики. Объективная и субъективная диалектика. Диалектика и метафизика. Принцип всеобщей связи. Принцип развития. Развитие и движение. Развитие, эволюция и революция. Понятие закона и категории, их классификация. Диалектика как теория и метод познания.</p> <p>Понятие диалектического противоречия. Виды противоречий. Диалектическое и метафизическое отрицание. Единство поступательности и преемственности, цикличности и необратимости в развитии. Детерминизм и индетерминизм.</p> <p><b>Тема 9. Проблема сознания в философии.</b> Понятие сознания в философии, его структура и свойства. Вопрос о</p>

		<p>сущности сознания. Основные концепции происхождения и сущности сознания. Биологические и социальные предпосылки возникновения сознания. Диалектико-материалистическая концепция сознания как высшей формы отражения действительности. Субъективность и интенциональность сознания. Сознание и самосознание. Сознательное и бессознательное. Сознание и искусственный интеллект.</p> <p><b>Тема 10. Проблема познания в философии.</b> Познание, его сущность и роль в обществе. Субъект и объект познания. Вопрос о познаваемости мира и основные подходы к его решению. Сущность и явление в гносеологии. Единство чувственного, рационального, интуитивного в познании. Познание как способ выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации. Эмпиризм и рационализм в гносеологии.</p> <p>Проблема истины в философии и науке, концепции и критерии истины. Истина и достоверность.</p> <p>Понятие метода и методологии. Эмпирический и теоретический уровни познания. Классификация методов познания. Формы научного познания: проблема, факт, гипотеза, теория.</p> <p><b>Тема 11. Логика как наука о мышлении.</b> Предмет и предназначение науки логики. Логика как наука о мышлении, основа для формулирования и аргументирования выводов и суждений с применением философского аппарата. Формы мышления: понятие, суждение, умозаключение. Субъект и предикат высказывания. Логический квадрат. Простой категорический силлогизм, его структура. Фигура и модус силлогизма. Индуктивные и дедуктивные умозаключения. Законы формальной логики. Логические противоречия.</p>
3	Человек, общество и культура в философии	<p><b>Тема 12. Проблема человека, этические и эстетические ценности в философии.</b></p> <p>Предмет философской антропологии и основные подходы к определению сущности человеческой природы. Основные подходы к определению человека в истории философии. Концепция постчеловека в современной философии.</p> <p>Вопрос о смысле жизни и проблема смерти человека. Свобода и ответственность личности.</p> <p>Этические и эстетические ценности в жизни человека. Предмет и проблемное поле этики, ее основные категории. Понятие морали. Основные подходы и программные ориентации в этике. Этика долга И. Канта: понятие нравственного долга и категорический императив. Этика утилитаризма. Этика ответственности. Проблемы современной этики.</p> <p>Эстетические ценности и их характеристики. Основные эстетические категории. Предмет и ключевые проблемы эстетики. Вопрос о сущности искусства и его роли в жизни человека.</p> <p><b>Тема 13. Социальная философия. Общество как</b></p>

	<p><b>саморазвивающаяся система.</b> Диалектика социального бытия. Философские подходы к определению общества в истории философии. Общество и природа. Причины, движущие силы и направленность социальных изменений. Факторы становления общества: влияние исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий. Диалектика исторического процесса, его источники и субъекты. Теория общественно-экономических формаций К. Маркса.</p> <p><b>Тема 14. Развитие общества и его исторические типы.</b> Традиционное, индустриальное, постиндустриальное общества. Концепция информационного общества в работах Д. Белла, «три волны» развития общества Э. Тоффлера. Концепция общества потребления: стратегии потребления в индустриальном и постиндустриальном обществах. Перспективы развития современной цивилизации: концепции ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста. Теория стадий экономического роста.</p> <p>Техногенное общество. Появление глобальных проблем современности, их сущность, классификация, пути их решения. Философское осмысление глобальных проблем человеческого общества. Основные сценарии и прогнозы современной футурологии.</p> <p><b>Тема 15. Философия культуры.</b> Основные подходы к определению сущности культуры и закономерностей ее развития. Символическая, игровая, психоаналитическая концепции культуры. Понятие массовой культуры, условия и предпосылки ее формирования. Культура и цивилизация. Интерпретации процесса развития культуры. Проблема типологии и классификации культур. Понятие прогресса в истории и культуре. Культурная самобытность и культурное многообразие. Ценностные основания межкультурного взаимодействия, его формы. Глобализация и межкультурное взаимодействие. Русская культура в диалоге Запада и Востока.</p> <p><b>Тема 16. Философия науки. Философия техники.</b> Становление и развитие философии науки. Диалектика философии и науки. Философия науки как философская рефлексия над наукой. Основные концепции развития науки. Диалектика субъект-объектных отношений в науке и технике. Научная картина мира и ее функции. Процессы дифференциации и интеграции наук.</p> <p>Системные связи и отношения между объектами научного исследования и технической деятельности. Становление и развитие философии техники. Роль науки и техники в современном обществе. Научная и инженерная этика</p>
--	---

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела	Тема и содержание лекций
---	----------------------	--------------------------

	дисциплины	
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	<b>Введение в курс «Философии».</b> Философия как тип мировоззрения. Предмет и функции философии как научной дисциплины. Философское знание как определение системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира. Основные философские проблемы и концепции. Этапы истории развития философии и процесс становления культурных универсалий и мировоззренческих парадигм.
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	
3	Человек, общество и культура в философии	

4.2 *Лабораторные работы*  
Не предусмотрено учебным планом

4.3 *Практические занятия*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	<p><b>Тема 1. Предмет и функции философии.</b> Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Определение предмета философии, её основные проблемы; Структура, специфика и сущность философского знания; Функции философии, роль философского знания в определении системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира; Различие и особенности взаимодействия философии и частных наук, их целей и методов; Роль философии в обществе и культуре.</p> <p><b>Тема 2. Основные этапы становления философии.</b> Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Характеристика основных этапов развития философии. Особенности древневосточной философии (Индии, Китая); Роль античной философии в развитии европейской философии; Специфика средневековой философии; Проблематика и основные направления философии эпохи Возрождения и Нового времени. Новые направления в зарубежной философии XVII - XIX веков; Особенности философии XX в. и современной философии Характеристика русской философии, динамика её развития.</p>
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	<p><b>Тема 3. Бытие как проблема философии. Представления о материи.</b> Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам: Понятие «бытие» в истории философии, формы бытия. Основные онтологические концепции. Представления о материи в истории философии. Движение, изменение и развитие. Формы движения материи, их взаимосвязь. Классификация форм движения материи. Представления о пространстве и времени в философии.</p>

		<p>Атрибутивная (реляционная) и субстанциальная концепции пространства и времени.</p> <p><b>Тема 4. Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание.</b></p> <p>Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам:      Определение диалектики. Особенности объективной и субъективной диалектики. Диалектика и метафизика.      Принципы всеобщей связи и развития. Понятия: развитие, движение, эволюция, революция. Их связь и различия.      Основные категории и законы диалектики, их классификацию. Роль диалектики как теории и метода познания.      Понятие диалектического противоречия. Виды противоречий. Единство поступательности и преемственности, цикличности и необратимости в развитии. Сущность детерминизма и индетерминизма.</p> <p><b>Тема 5. Проблема сознания в философии.</b></p> <p>Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам:      Понятие сознания в философии. Структура и свойства сознания.      Сущность сознания в философских концепциях.      Содержание диалектико-материалистической концепции сознания как высшей формы отражения действительности.      Субъективность и интенциональность сознания. Связь сознания и самосознания, сознательного и бессознательного.      Характеристика основных концепций происхождения и сущности сознания. Биологические и социальные предпосылки возникновения сознания.      Связь проблемы сознания и философских аспектов искусственного интеллекта.</p> <p><b>Тема 6. Проблема познания в философии.</b></p> <p>Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам:      Определение познания.      Характеристика познания как способа выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации.      Проблема истины в философии и науке. Концепции и критерии истины в философии.      Особенности логики как науки о мышлении, её роль для формулирования и аргументирования выводов и суждений      Формы мышления: понятия, суждения, умозаключения.      Субъект и предикат высказывания. Логический квадрат.      Простой категорический силлогизм, его структура. Сущность индуктивных и дедуктивных умозаключений.      Законы формальной логики, их функции. Особенности и роль логических противоречий.</p>
3	Человек, общество и культура в философии	<p><b>Тема 7. Проблема человека в философии. Социальная философия.</b></p> <p>Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам:      Предмет философской антропологии. Понятия «человек», «индивид», «личность».      Вопрос о смысле жизни и проблема смерти человека в</p>



	<p>философии. Диалектика свобода и ответственности. Предмет этики, ее основные категории. Этика долга И. Канта: понятие нравственного долга и определение категорического императива.</p> <p>Особенности этических учений: этики утилитаризма, этики ответственности, современной этики. Эстетические ценности, их сущность и функции.</p> <p>Диалектика социального бытия. Особенности формационного и цивилизационного подходов в рассмотрении общества.</p> <p>Сущность и значение теории общественно-экономических формаций К. Маркса.</p> <p>Типология обществ: традиционное, индустриальное, постиндустриальное. Значение концепций информационного общества Д. Белла, «трех волн» развития общества Э. Тоффлера.</p> <p>Перспективы развития современной цивилизации: в концепциях: ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста. Глобальные проблемы и пути их решения</p> <p><b>Тема 8. Философия культуры. Философия науки. Философия техники.</b></p> <p>Обсуждение/дискуссия по следующим вопросам:</p> <p>Ценностные основания межкультурного взаимодействия и его формы.</p> <p>Понятия «культура» и «цивилизация» в философских концепциях.</p> <p>Феномен массовой культуры. Условия и предпосылки ее формирования.</p> <p>Понятия «культурная самобытность» и «культурное многообразие». Глобализация и межкультурное взаимодействие. Культура России в диалоге Запада и Востока.</p> <p>Предмет философии науки и ее функции. Философия техники в познании и общественном развитии.</p> <p>Системные связи и отношения в науке и технике. Роль науки и техники в современном обществе.</p>
--	---

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	Цель и задачи изучения философии. Источники и литература для освоения дисциплины «философия». Рекомендации по самостоятельному изучению учебных материалов, подготовке к выполнению контрольной работы. Требования к написанию и оформлению домашнего задания, критерии оценки.
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	
3	Человек, общество и культура в философии	

4.4 *Компьютерные практикумы*  
Не предусмотрено учебным планом

4.5 *Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Человек, общество и культура в философии	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	<p><i>Содержание лекций:</i></p> <p><b>Тема 1. Философия как тип мировоззрения. Предмет и функции философии.</b> Понятия мировоззрения и картины мира. Основные уровни и исторические типы мировоззрения. Структура мировоззрения: знания, ценности, убеждения, идеалы. Этапы становления современной научной картины мира.</p> <p>Предмет философии, ее основные проблемы. Структура, специфика и сущность философского знания. Функции философии. Философское знание как определение системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира. Философия и частные науки. Роль философии в обществе и культуре.</p> <p>Цель и задачи изучения философии. Источники и литература для освоения дисциплины «философия».</p> <p><b>Тема 2. Основные этапы становления философии.</b> Становление философии, этапы её исторического развития. Специфика древневосточной философии. Античная философия. Особенности средневековой философии. Философия эпохи Возрождения и Нового времени. Зарубежная философия XVII – XIX века.</p> <p><b>Тема 3. Философия XX в. и особенности современной</b></p>

		<p><b>философии. Русская философия.</b> Особенности и основные направления философии XX века и современной философии. Этапы истории развития философии и процесс становления культурных универсалий и мировоззренческих парадигм.</p> <p>Основные этапы развития и основные направления русской философии: славянофильство, философия всеединства, историософия, русский космизм и др.</p> <p><i>Содержание практических занятий:</i></p> <p><b>Тема 1. Предмет и функции философии.</b></p> <p>Определение предмета философии, её основные проблемы. Структура, специфика и сущность философского знания</p> <p>Функции философии, роль философского знания в определении системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира.</p> <p>Различие и особенности взаимодействия философии и частных наук, их целей и методов.</p> <p>Роль философии в обществе и культуре.</p> <p><b>Тема 2. Основные этапы становления философии.</b></p> <p>Характеристика основных этапов развития философии. Особенности древневосточной философии (Индии, Китая). Роль античной философии в развитии европейской философии. Специфика средневековой философии.</p> <p>Проблематика и основные направления философии эпохи Возрождения и Нового времени.</p> <p>Новые направления в зарубежной философии XVII - XIX веков.</p> <p>Особенности философии XX в. и современной философии. Характеристика русской философии, динамика её развития.</p>
2	<p>Бытие и сознание. Теория и методология познания</p>	<p><i>Содержание лекций:</i></p> <p><b>Тема 4. Бытие как проблема философии. Понятие «бытие» в истории философии.</b> Бытие и небытие. Основные формы бытия. Проблема поиска первоначала, структурных «единиц» бытия. Целостность и многообразие мира. Подвижность, изменчивость бытия. Принцип системности и самоорганизации бытия. Типы бытия и его пространственно-временные характеристики как форма отражения мир-системных отношений и связей объектов. Основные онтологические концепции и их классификация.</p> <p><b>Тема 5. Представления о материи.</b> Формирование научно-философского понятия материи. Эволюция представлений о материи в истории философии. Представления о материи в античной философии. Учения о бытии и материи в средневековой философии: проблема универсалий. Учение о бытии в философии Нового времени. Наивный (стихийный), механистический и диалектический материализм. Философское определение материи и его значение для развития философии и естествознания.</p> <p><b>Тема 6. Формы бытия материи.</b> Движение, изменение и развитие как философские категории. Понятие движения. Движение и покой. Типы движения. Формы движения материи, их взаимосвязь. Классификация форм движения материи. Пространство и время в философии, их свойства.</p>

Атрибутивная (реляционная) и субстанциальная концепции пространства и времени.

**Тема 7. Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание.** Понятие диалектики. Объективная и субъективная диалектика. Диалектика и метафизика. Принцип всеобщей связи. Принцип развития. Развитие и движение. Развитие, эволюция и революция. Понятие закона и категории, их классификация. Диалектика как теория и метод познания.

Понятие диалектического противоречия. Виды противоречий. Диалектическое и метафизическое отрицание. Единство поступательности и преемственности, цикличности и необратимости в развитии. Детерминизм и индетерминизм.

**Тема 8. Проблема сознания в философии.** Понятие сознания в философии, его структура и свойства. Вопрос о сущности сознания. Основные концепции происхождения и сущности сознания. Биологические и социальные предпосылки возникновения сознания. Философская концепция сознания как высшей формы отражения действительности. Субъективность и интенциональность сознания. Сознание и самосознание. Сознательное и бессознательное. Сознание и искусственный интеллект.

**Тема 9. Проблема познания в философии.** Познание, его сущность и роль в обществе. Субъект и объект познания. Вопрос о познаваемости мира и основные подходы к его решению. Сущность и явление в гносеологии. Единство чувственного, рационального, интуитивного в познании. Познание как способ выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации. Эмпиризм и рационализм в гносеологии.

Проблема истины в философии и науке, концепции и критерии истины. Истина и достоверность.

**Тема 10. Логика как наука о мышлении.** Предмет и предназначение науки логики. Логика как наука о мышлении, основа для формулирования и аргументирования выводов и суждений с применением философского аппарата. Формы мышления: понятие, суждение, умозаключение. Субъект и предикат высказывания. Логический квадрат. Простой категорический силлогизм, его структура. Фигура и модус силлогизма. Индуктивные и дедуктивные умозаключения. Законы формальной логики. Логические противоречия.

*Содержание практических занятий:*

**Тема 1. Бытие как проблема философии. Представления о материи.**

Понятие «бытие» в истории философии, формы бытия. Основные онтологические концепции.

Представления о материи в истории философии.

Движение, изменение и развитие. Формы движения материи, их взаимосвязь.

Классификация форм движения материи.

Представления о пространстве и времени в философии.

Атрибутивная (реляционная) и субстанциальная концепции

		<p>пространства и времени.</p> <p><b>Тема 2. Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание.</b></p> <p>Понятия диалектики. Особенности объективной и субъективной диалектики. Диалектика и метафизика.</p> <p>Принципы всеобщей связи и развития. Понятия: развитие, движение, эволюция, революция. Их связь и различия.</p> <p>Основные категории и законы диалектики, их классификацию. Роль диалектики как теории и метода познания.</p> <p>Понятие диалектического противоречия. Виды противоречий. Единство поступательности и преемственности, цикличности и необратимости в развитии. Сущность детерминизма и индетерминизма.</p> <p><b>Тема 3. Проблема сознания в философии.</b></p> <p>Понятие сознания в философии. Структура и свойства сознания.</p> <p>Сущность сознания в философских концепциях.</p> <p>Диалектико-материалистическая концепция сознания как высшей формы отражения действительности.</p> <p>Субъективность и интенциональность сознания. Связь сознания и самосознания, сознательного и бессознательного.</p> <p>Характеристика основных концепций происхождения и сущности сознания. Биологические и социальные предпосылки возникновения сознания.</p> <p>Связь проблемы сознания и философских аспектов искусственного интеллекта.</p> <p><b>Тема 4. Проблема познания в философии.</b></p> <p>Определение познания.</p> <p>Характеристика познания как способа выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации.</p> <p>Проблема истины в философии и науке. Концепции и критерии истины в философии.</p> <p>Особенности логики как науки о мышлении, её роль для формулирования и аргументирования выводов и суждений</p> <p>Формы мышления: понятия, суждения, умозаключения.</p> <p>Субъект и предикат высказывания. Логический квадрат.</p> <p>Простой категорический силлогизм, его структура. Сущность индуктивных и дедуктивных умозаключений.</p> <p>Законы формальной логики, их функции. Особенности и роль логических противоречий.</p>
3	Человек, общество и культура в философии	<p><i>Содержание лекций:</i></p> <p><b>Тема 11. Проблема человека, этические и эстетические ценности в философии.</b> Проблема человека в философии. Предмет философской антропологии. Человек, индивид, личность. Вопрос о смысле жизни и проблема смерти человека. Свобода и ответственность.</p> <p>Предмет и проблемное поле этики, ее основные категории. Понятие морали. Этика долга И. Канта: понятие нравственного долга и категорический императив. Этика утилитаризма. Этика ответственности. Проблемы современной этики.</p> <p>Эстетические ценности и их характеристики. Предмет,</p>

категории и ключевые проблемы эстетики. Вопрос о сущности искусства и его роли в жизни человека.

Эстетические ценности и их характеристики. Основные эстетические категории. Предмет и ключевые проблемы эстетики. Вопрос о сущности искусства и его роли в жизни человека.

**Тема 12. Социальная философия.** Общество как саморазвивающаяся система. Диалектика социального бытия. Философские подходы к определению общества в истории философии. Общество и природа. Причины, движущие силы и направленность социальных изменений. Факторы становления общества: влияние исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий. Диалектика исторического процесса, его источники и субъекты. Теория общественно-экономических формаций К. Маркса.

**Тема 13. Развитие общества и его исторические типы.** Традиционное, индустриальное, постиндустриальное общества. Концепция информационного общества в работах Д. Белла, «три волны» развития общества Э. Тоффлера. Концепция общества потребления: стратегии потребления в индустриальном и постиндустриальном обществах. Перспективы развития современной цивилизации: концепции ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста. Теория стадий экономического роста.

Техногенное общество. Появление глобальных проблем современности, их сущность, классификация, пути их решения. Философское осмысление глобальных проблем человеческого общества. Основные сценарии и прогнозы современной футурологии.

**Тема 14. Философия культуры.** Основные подходы к определению сущности культуры и закономерностей ее развития. Символическая, игровая, психоаналитическая концепции культуры. Понятие массовой культуры, условия и предпосылки ее формирования. Культура и цивилизация. Интерпретации процесса развития культуры. Проблема типологии и классификации культур. Понятие прогресса в истории и культуре. Культурная самобытность и культурное многообразие. Ценностные основания межкультурного взаимодействия, его формы. Глобализация и межкультурное взаимодействие. Русская культура в диалоге Запада и Востока.

**Тема 15. Философия науки. Философия техники.** Становление и развитие философии науки. Диалектика философии и науки. Философия науки как философская рефлексия над наукой. Основные концепции развития науки. Диалектика субъект-объектных отношений в науке и технике. Научная картина мира и ее функции. Процессы дифференциации и интеграции наук.

Системные связи и отношения между объектами научного исследования и технической деятельности. Становление и развитие философии техники. Роль науки и техники в современном обществе. Научная и инженерная этика.

	<p><i>Содержание практических занятий:</i></p> <p><b>Тема 1. Проблема человека в философии. Социальная философия.</b></p> <p>Предмет философской антропологии. Понятия «человек», «индивид», «личность».</p> <p>Вопрос о смысле жизни и проблема смерти человека в философии. Диалектика свобода и ответственности.</p> <p>Предмет этики, ее основные категории. Этики долга И. Канта: понятие нравственного долга и определение категорического императива.</p> <p>Особенности этических учений: этики утилитаризма, этики ответственности, современной этики. Эстетические ценности, их сущность и функции.</p> <p>Диалектика социального бытия. Особенности формационного и цивилизационного подходов в рассмотрении общества.</p> <p>Сущность и значение теории общественно-экономических формаций К. Маркса.</p> <p>Типология обществ: традиционное, индустриальное, постиндустриальное. Значение концепций информационного общества Д. Белла, «трех волн» развития общества Э. Тоффлера.</p> <p>Перспективы развития современной цивилизации: в концепциях: ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста. Глобальные проблемы и пути их решения</p> <p><b>Тема 2. Философия культуры. Философия науки. Философия техники.</b></p> <p>Ценностные основания межкультурного взаимодействия и его формы в философии.</p> <p>Понятия «культура» и «цивилизация» в разных философских концепциях.</p> <p>Феномен массовой культуры. Условия и предпосылки ее формирования.</p> <p>Понятия «культурная самобытность» и «культурное многообразие». Глобализация и межкультурное взаимодействие. Культура России в диалоге Запада и Востока.</p> <p>Предмет философии науки и ее функции. Философия техники в познании и общественном развитии.</p> <p>Системные связи и отношения в науке и технике. Роль науки и техники в современном обществе.</p>
--	--

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету (зачету с оценкой), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.



Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Философия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

#### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> специализированные информационно-образовательные ресурсы по истории философии и философским проблемам, порядок доступа и правила работы с ними	1-3	Контрольная работа, домашнее задание, дифференцированный зачет (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> особенности критериев полноты и аутентичности информационных ресурсов для получения знаний по философской проблематике,	1-3	Контрольная работа, домашнее задание

определения роли философии в обществе и культуре и формирования научной картины мира		
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки полноты и аутентичности информации по философской проблеме при выполнении учебного задания		
<b>Знает</b> функции философии по систематизации знаний о мире и человеке, основные методы систематизации информации по вопросам философии в соответствии с реализуемой учебной задачей	1-3	Контрольная работа, домашнее задание
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления функций философии по систематизации знаний о мире и человеке, систематизации информации по философии, полученной из разных источников, и необходимой для выполнения учебного задания		
<b>Знает</b> предмет и значение логики как науки о мышлении, требования к логике изложения учебного материала, его структуре, правила оформления библиографических ссылок	1-3	Контрольная работа, домашнее задание
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> логичного и последовательного изложения информации по рассматриваемой философской проблеме со ссылками на информационные ресурсы		
<b>Знает</b> роль философского знания в определении системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира, основные философские критерии становления научной парадигмы	1-3	Контрольная работа, домашнее задание, дифференцированный зачет (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения исследовательской парадигмы и выявления на её основе системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами		
<b>Знает</b> содержание диалектики как учения о развитии, теории и методе познания, понятие «противоречие» и функции противоречий в определении достоверности информации	1-3	дифференцированный зачет (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения достоверности информации путем выявления в ней диалектических и формально-логических противоречий		
<b>Знает</b> особенности и структуру философского знания, основные философские проблемы, связанные с развитием бытия и человека, формированием сознания, решением вопросов познания, становлением общества и культуры, динамикой науки и техники	1-3	Контрольная работа, домашнее задание, дифференцированный зачет (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> формулирования выводов и суждений, их аргументации с помощью использования философского понятийного аппарата		

<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа философской проблемы в рамках учебной задачи		
<b>Знает</b> источники и условия существования межкультурного разнообразия, основные формы его проявления.	1-3	Домашнее задание, дифференцированный зачет (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения роли и специфики явлений межкультурного разнообразия общества, его связей с формами государственной, общественной, религиозной и культурной жизни		

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание специфики философского знания, основных философских проблем и концепций
	Усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки подбора и оценки литературы и источников для выполнения задания
	Навыки систематизации информации, полученной из различных источников
	Навыки изложения материала по проблемам философии со ссылками на источники
	Навыки анализа актуальных проблем философии
	Навыки представления результатов самостоятельной работы
Навыки основного уровня	Навыки работы с учебной и дополнительной литературой при подготовке к текущему и промежуточному контролю
	Навыки аргументированного изложения выводов и оценок
	Навыки характеристики основных этапов развития философского знания
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачет с оценкой) проводится в 3-м семестре (очная форма обучения) и в 3-м семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 3-м (очная форма обучения), в 3-м семестре (заочная форма обучения).

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Предмет философии. Диалектика развития философского знания	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мироззрение, его типы. Роль мироззрения в жизни общества и личности. Философия как тип мироззрения.</li> <li>2. Философия: ее предмет и функции. Структура философского знания.</li> <li>3. Роль философии в обществе и культуре.</li> <li>4. Философия и частные науки.</li> <li>5. Особенности философии Древнего Востока.</li> <li>6. Этапы развития западноевропейской философии.</li> <li>7. Античная философия. Основные школы и идеи.</li> <li>8. Основные идеи и периодизация средневековой философии.</li> <li>9. Философия Возрождения. Гуманизм. Натурфилософия.</li> <li>10. Основные особенности философии Нового времени.</li> <li>11. Немецкая классическая философия. Основные концепции.</li> <li>12. Особенности русской философии.</li> </ol>
2	Бытие и сознание. Теория и методология познания	<ol style="list-style-type: none"> <li>13. Категория бытия в истории философской мысли.</li> <li>14. Пространство и время как философские категории. Современные представления о пространстве и времени.</li> <li>15. Эволюция представлений о материи в истории философской мысли. Материя как философская категория.</li> <li>16. Движение, изменение и развитие как философские категории.</li> <li>17. Наивный (стихийный), механистический и диалектический материализм.</li> <li>18. Диалектика и метафизика.</li> <li>19. Диалектика как теория и метод познания.</li> <li>20. Проблема происхождения и сущности сознания.</li> <li>21. Сознательное и бессознательное.</li> <li>22. Структура сознания. Сознание и самосознание.</li> <li>23. Проблемы развития сознания и искусственного интеллекта.</li> <li>24. Познание, его компоненты, особенности и функции.</li> <li>25. Рациональное познание и его формы.</li> <li>26. Чувственное познание и его формы.</li> <li>27. Единство чувственного, рационального и интуитивного познания.</li> <li>28. Проблема истины в философии, религии, науке.</li> <li>29. Основные концепции и критерии истины в философии.</li> </ol>

		<p>30. Проблема научного метода познания.</p> <p>31. Наука, ее специфика, возникновение и функции.</p> <p>32. Предмет науки логики. Законы формальной логики и их значение.</p> <p>33. Силлогизм, его структура. Индуктивное и дедуктивное умозаключение.</p>
3	Человек, общество и культура в философии	<p>34. Проблема человека в философии. Основные концепции происхождения и сущности человека.</p> <p>35. Философская проблема соотношения биологического и социального в человеке.</p> <p>36. Основные идеи философии экзистенциализма.</p> <p>37. Свобода и ответственность личности.</p> <p>38. Философия о смысле жизни. Проблема смерти человека.</p> <p>39. Этика как философская дисциплина. Определение морали: сущность, принципы и категории.</p> <p>40. Этика долга и категорический императив И.Канта.</p> <p>41. Основные принципы этики ответственности.</p> <p>42. Этические идеи философии утилитаризма.</p> <p>43. Эстетические ценности и их основные характеристики.</p> <p>44. Общество как саморазвивающаяся система. Диалектика социального бытия.</p> <p>45. Проблема общественного прогресса. Критерии прогресса.</p> <p>46. Диалектика исторического процесса, его источники и субъекты.</p> <p>47. Концепция информационного общества в современной философии.</p> <p>48. Культура и цивилизация: соотношение понятий.</p> <p>49. Основные подходы к определению сущности культуры.</p> <p>50. Культурная самобытность и культурное многообразие.</p> <p>51. Ценностные основания межкультурного взаимодействия, его формы.</p> <p>52. Глобализация и межкультурное взаимодействие.</p> <p>53. Перспективы развития современного человечества: концепции трансгуманизма и постгуманизма.</p> <p>54. Формационный и цивилизационный подходы к анализу развития общества.</p> <p>55. Запад – Восток: Россия в диалоге культур.</p> <p>56. Техника и технологии, их роль в становлении и развитии техногенной цивилизации.</p> <p>57. Концепции «традиционного», «индустриального» и «постиндустриального» общества в современной философии.</p> <p>58. Общество и природа. Демографические и экологические проблемы современности.</p> <p>59. Глобализация и глобальные проблемы современности.</p> <p>60. Перспективы развития современной цивилизации: концепции ноосферы, коэволюции человека и природы, пределов роста.</p>

### 2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание;

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

#### *Контрольная работа*

Контрольная работа выполняется на практическом занятии в качестве текущего контроля успеваемости по темам разделов 1-3.

### **Типовые задания для контрольной работы**

#### **Тема «Предмет философии. Своеобразие философского знания»:**

1. Что такое мировоззрение? Какие стадии или формы развития мировоззрения можно выделить?
2. Чем принципиально отличаются мифология и религия как формы мировоззрения?
3. Найдите сходство и различие в философском и религиозном мировоззрении.
4. Объясните значение рефлексии сознания. В чем состоит особенность философской рефлексии?
6. Чем отличаются философский, художественный и научный способы осмысления мира?
7. Покажите взаимную обусловленность философии и науки.
8. Раскройте смысл основных философских понятий.
9. В чем проявляется методологическая функция философии?
10. Проанализируйте гегелевское определение философии как «квинтэссенции эпохи, выраженной в мысли».

#### *Домашнее задание*

В качестве домашнего задания обучающиеся выполняют самостоятельную творческую работу по выбранной теме. Домашнее задание объемом 15 стр. должно состоять из следующих частей: введения, основной части, заключения и библиографического списка (списка литературы). В конце могут быть помещены различные приложения (документы, таблицы, иллюстрации).

#### *Примерная тематика домашнего задания:*

Предусмотрено ежегодное обновление тем с учетом юбилейных дат, тематики научно-практических конференций и пр., темы утверждаются на заседании учебно-методической комиссии

1. Сущность и типы мировоззрения.
2. Философия и мировоззрение.
3. Философия и частные науки.
4. Поиски первоначала в философии античности.
5. Решение проблемы бытия в древнегреческой философии.
6. Значение древнегреческой философии для развития мировой культуры.
7. Софисты и Сократ.
8. Апории Зенона и проблема познания движения.

9. Этические учения античности.
10. Космоцентризм античной философии.
11. Проблема соотношения веры и разума в философии средневековья.
12. Религиозно-философские воззрения Августина.
13. Номинализм и реализм как способы понимания действительности.
14. Пантеизм, гуманизм и антропоцентризм эпохи Возрождения.
15. Обоснование научного метода Ф. Бэконом и Р. Декартом.
16. Философские и социально-политические взгляды Дж. Локка.
17. Основные идеи гносеологии Канта.
18. Категорический императив Канта и реальная мораль в обществе.
19. Сущность гегелевской диалектики.
20. Антропологический принцип философии Л. Фейербаха.
21. Сущность материалистического понимания истории в философии марксизма.
22. Проблема отчуждения в философии марксизма.
23. Русская философия: становление и характерные черты.
24. Особенности русской религиозной философии и её современное значение.
25. Н. Бердяев о судьбах России.
26. Философские идеи в творчестве Ф. Достоевского и Л. Толстого.
27. Идеи русского космизма.
28. Основные идеи философии иррационализма (А. Шопенгауэр, Ф. Ницше).
29. Образы науки в философии нео- и постпозитивизма.
30. Воздействие философских идей экзистенциализма на литературу и искусство.
31. Категория «бытие» в истории философии.
32. Эволюция понятия «материя» в истории философии.
33. Взаимодействие научной и философской картины мира в современной культуре.
34. Проблема пространства и времени в современной физике и космологии.
35. Основные исторические формы диалектики.
36. Детерминизм и синергетика.
37. Основные концепции происхождения и сущности сознания.
38. Проблема создания искусственного интеллекта.
39. Феномены человеческого бытия.
40. Эволюция представлений о человеке в истории философской мысли.
41. Человеческое бытие как философская проблема.
42. Деятельность, необходимость и свобода.
43. Истина, ложь, заблуждение.
44. Проблема истины в философии, религии и науке.
45. Познание как предмет философского анализа.
46. Формационная и цивилизационная модели общественного развития.
47. Причины и движущие силы социальных изменений.
48. Проблема общественного прогресса и его критериев в философии.
49. Системный подход в исследовании общества.
50. Культура и цивилизация, их многообразие и соотношение.
51. Философия о происхождении и сущности культуры.
52. Западная и восточная культуры. Россия в диалоге культур.
53. Наука и техника, их сущность и возникновение.
54. Научно-технический прогресс, сущность и последствия.
55. Позиции технократизма в современной культуре.
56. Понятие информации, информационная революция, информационное общество.
57. Современная техногенная цивилизация: истоки формирования и сущность.
58. Глобальные проблемы современности.
59. Проблема направленности и смысла истории.
60. Моральные и эстетические ценности и их роль в культуре общества.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### 3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачет с оценкой) проводится в 3-м (очная форма обучения) и в 3-м семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание специфики философского знания, основных философских проблем и концепций	Не знает специфику философского знания, основные философские проблемы и концепции; не имеет представления о функциях и роли философского анализа	Знает основные особенности философского знания; отдельные понятия и концепции философии, но не в состоянии показать взаимосвязи между отдельными идеями и направлениями в философии	Знает специфику философского знания, основные философские проблемы и концепции. Допускает незначительные неточности в изложении материала и затрудняется отвечать на дополнительные вопросы	Демонстрирует глубокое знание специфики философского знания, основных философских проблем и концепций, понимает принципы и функции философского анализа. Свободно отвечает на дополнительные вопросы



Усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в полном объёме	Обладает полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость и логика изложения, интерпретация знаний	Отдельные сведения излагаются без логической последовательности, отсутствует понимание сущности философского анализа, обучающийся не умеет применять знания по философии для анализа различных явлений, процессов	Обучающийся имеет общее представление о сущности и принципах философского анализа фактов, явлений, процессов, но при изложении результатов нарушены логические взаимосвязи, допущены существенные ошибки.	Понимает сущность, функции и принципы философского анализа фактов, явлений, процессов, грамотно и по существу излагает знания о ключевых взаимосвязях явлений и процессов, но затрудняется делать собственные умозаключения, давать самостоятельные аргументированные оценки.	Чётко и логически правильно излагает философские знания о мире и человеке; выделяет важные причинно-следственные взаимосвязи между явлениями и процессами, делает самостоятельные умозаключения, даёт собственную аргументированную оценку.
	Не владеет знаниями об анализе и интерпретации и текстов, имеющих философское содержание	Имеет знания об особенностях изложения результатов анализа и интерпретации философских текстов, но испытывает затруднения в,	Имеет знания о специфике изложения результатов философского анализа и способах философской интерпретации, но есть недочёты в аргументации	Чётко и логически верно обосновывает собственную аргументированную позицию по проблемам философии, интерпретирует её концепции, а также может

		формулировке собственной позиции		применить знания для личностного развития и профессиональной компетентности.
--	--	----------------------------------	--	--

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки подбора и оценки литературы и источников для выполнения задания	Не может выбрать литературу и источники	Испытывает затруднения при выборе литературы и источников	Без затруднений выбирает необходимую литературу и источники	Использует различные информационно-коммуникативные ресурсы, способен самостоятельно находить дополнительные источники информации
Навыки систематизации информации, полученной из различных источников	Не имеет навыков систематизации информации	Имеет навыки работы только с учебной литературой	Имеет навыки работы с учебной и дополнительной литературой и источниками	Имеет навыки работы как с учебной, так и с научной литературой
Навыки изложения материала по проблемам философии со ссылками на источники	Не имеет навыка изложения материала по проблемам философии со ссылками на источники	Не использует стандарт оформления ссылок на источники	Допускает небольшие ошибки при оформлении ссылок на источники	Не допускает ошибок при оформлении ссылок на источники
Навыки анализа актуальных проблем философии	Навыки анализа не сформированы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам выполнения учебного задания	Самостоятельно анализирует актуальные проблемы философии
Навыки представления результатов самостоятельной работы	Не может подготовить устный доклад на основе письменной работы	Делает краткое сообщение по теме, но не может ответить на вопросы	Делает сообщение по теме, отвечает на поставленные вопросы	Представление результатов самостоятельной работы с аргументацией и необходимыми примерами,

				свободное владение материалом
--	--	--	--	-------------------------------

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки работы с учебной и дополнительной литературой при подготовке к текущему и промежуточному контролю	Навык самостоятельной подготовки к текущему и промежуточному контролю не сформирован	Испытывает затруднения при выборе необходимого материала из рекомендованной литературы	Без затруднений выбирает необходимый материал из рекомендованной литературы	Самостоятельно выбирает материал из основной и дополнительной литературы
Навыки аргументированного изложения выводов и оценок	Отсутствует аргументация, сделаны некорректные выводы	Приводит недостаточно аргументов, испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Приводит достаточно аргументов, делает корректные выводы	Свободно владеет материалом, приводит большое количество аргументов для обоснования своих выводов и оценок.
Навыки характеристики основных этапов развития философского знания	Не может назвать основные этапы развития философского знания	Допускает ошибки при характеристике основных этапов развития философии	Не допускает ошибок, использует базовые характеристики	При характеристике основных этапов философского знания использует дополнительную научно-исследовательскую информацию
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно сложные задания

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта).*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Философия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**  
Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Голубинцев, В. О. Философия для технических вузов [Текст] : учебник / В. О. Голубинцев, А. А. Данцев, В. С. Любченко ; - Изд. 6-е, стер. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2012. - 503 с.	450

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Вечканов, В. Э. Философия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Э. Вечканов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 210 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79824.html">http://www.iprbookshop.ru/79824.html</a>
2	Философия (курс лекций) [Электронный ресурс] / В. В. Быданов, Е. Е. Вознякевич, В. М. Доброштан [и др.] ; под ред. Г. М. Левина. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Петрополис, 2019. — 356 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/84674.html">http://www.iprbookshop.ru/84674.html</a>
3	Светлов, В. А. Философия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Светлов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 329 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79825.html">http://www.iprbookshop.ru/79825.html</a>

4	Зайкина, Т. В. Философия. Основы философских знаний [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов технических ВУЗов (по всем направлениям подготовки бакалавров) / Т. В. Зайкина. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 56 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75399.html">http://www.iprbookshop.ru/75399.html</a>
5	Квятковский, Д. О. Философия. Курс для бакалавров [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. О. Квятковский. — Электрон. текстовые данные. — М. : Университетская книга, 2016. — 268 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/66332.html">http://www.iprbookshop.ru/66332.html</a>
6	Полещук, Л. Г. Философия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Г. Полещук. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2016. — 112 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83989.html">http://www.iprbookshop.ru/83989.html</a>
7	Крюков, В. В. Философия [Электронный ресурс] : учебник для студентов технических вузов / В. В. Крюков. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. — 212 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/47702.html">http://www.iprbookshop.ru/47702.html</a>
8	Ратников, В. П. Философия [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / В. П. Ратников, Э. В. Островский, В. В. Юдин ; под ред. В. П. Ратников. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 671 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/66306.html">http://www.iprbookshop.ru/66306.html</a>
9	Философия [Электронный ресурс] : учебное пособие / З. Т. Фокина, В. В. Памятушева, Л. Ф. Почегина [и др.] ; под ред. Е. Г. Кривых. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 108 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/27039.html">http://www.iprbookshop.ru/27039.html</a>

**Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ**

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Философия [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Философия», для студентов специалитета очной формы обучения всех направлений подготовки / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. истории и философии ; [сост. Е.Г. Кривых и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Москва : МГСУ, 2015.
2	Философия [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению самостоятельной работы для обучающихся бакалавриата по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. истории и философии ; сост.: К. Н. Гацунаев, Ю. В. Посвятенко, С. Д. Мезенцев. - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2018.

3	Философия [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. истории и философии ; сост.: Т. В. Бернюкевич, Е. Г. Кривых, М. А. Хасиева ; [рец. С. Д. Мезенцев]. - Электрон. текстовые дан. (0,4Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020.
4	Философия. Философские проблемы науки и техники [Электронный ресурс] : учебное наглядное пособие по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. истории и философии ; сост. : С.Д. Мезенцев, В.В. Неганов, М.А. Хасиева. - Электрон. текстовые дан. (2,1 Мб). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020.

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1534">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1534</a>

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Философия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>



Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.03	Философия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря,</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	201
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Пижурин А.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Комплексная безопасность в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний и навыков для обеспечения безопасности, формирование характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
	УК-8.2. Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
	УК-8.3. Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения и военных конфликтов
	УК-8.4. Оказание первой помощи пострадавшему
	УК-8.5. Выбор способа поведения учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта
ОПК-8. Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии	ОПК-8.4 Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса
	ОПК-9.4 Составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды
ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии	ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-8.1. Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения	<b>Знает</b> основные виды опасностей и их классификацию <b>Знает</b> поражающие факторы среды обитания <b>Знает</b> понятие риска и его содержание и виды

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
для жизнедеятельности человека	<p><b>Знает</b> классификацию природных опасностей и стихийных бедствий</p> <p><b>Знает</b> понятие безопасности, его сущность и содержание</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и классификации вредных факторов среды обитания</p>
УК-8.2. Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	<p><b>Знает</b> понятие микроклимата, нормирование и оценку параметров микроклимата</p> <p><b>Знает</b> виды производственного освещения и его нормирование</p> <p><b>Знает</b> виды пыли и ее влияние на организм человека</p> <p><b>Знает</b> основные методы защиты от пыли</p> <p><b>Знает</b> классификацию и нормирование производственного шума</p> <p><b>Знает</b> способы защиты от шума</p> <p><b>Знает</b> классификацию вибрации, её оценку и нормирование</p> <p><b>Знает</b> средства защиты от вибрации</p> <p><b>Знает</b> виды электромагнитных полей и излучений, принципы защиты от них</p> <p><b>Знает</b> характеристику и классификацию ионизирующих излучений, и способы защиты</p> <p><b>Знает</b> характеристику и классификацию химических негативных факторов</p> <p><b>Знает</b> нормирование и средства защиты от химических вредных веществ</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения типовых задач по расчету воздушных завес, искусственного освещения, защиты от шума, пассивной виброизоляции, концентрации токсичных веществ в воздухе помещения</p>
УК-8.3. Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения и военных конфликтов	<p><b>Знает</b> понятие и классификацию чрезвычайных ситуаций</p> <p><b>Знает</b> основные поражающие факторы чрезвычайных ситуаций</p> <p><b>Знает</b> основные принципы и способы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях природного или техногенного происхождения и военных конфликтов</p> <p><b>Знает</b> особенности защиты населения и территорий в условиях военных конфликтов</p> <p><b>Знает</b> назначение, организационную структуру и задачи Единой государственной системы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС)</p> <p><b>Знает</b> средства коллективной и индивидуальной защиты от чрезвычайных ситуаций</p> <p><b>Знает</b> основные мероприятия по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций</p>
УК-8.4. Оказание первой помощи пострадавшему	<p><b>Знает</b> общие принципы и основные приемы оказания первой помощи пострадавшему</p>
УК-8.5. Выбор способа поведения учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта	<p><b>Знает</b> основные понятия в сфере противодействия терроризму</p> <p><b>Знает</b> виды терроризма</p> <p><b>Знает</b> правовые и организационные основы профилактики терроризма и борьбы с ним</p> <p><b>Знает</b> правила поведения и действия населения при террористических актах</p>
ОПК-8.4 Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	<p><b>Знает</b> основные методы оценки уровней вредных факторов на рабочем месте</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения класса условий труда по факторам вредности</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-9.4 Составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды	<b>Знает</b> содержание основных нормативных документов, устанавливающих предельно допустимые уровни вредных факторов на рабочем месте <b>Знает</b> виды инструктажей по охране труда <b>Знает</b> порядок разработки и утверждения правил и инструкций по охране труда
ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве	<b>Знает</b> основные требования безопасности жизнедеятельности на производстве

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	5	8							Контрольная работа – р.2  Защита отчёта по лабораторным работам –р. 2
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	5	12	4	10			42	18	
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	5	12		2					
	Итого:	5	32	4	12			42	18	Дифференцированный зачёт

## Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	4								Контрольная работа – р.2 Защита отчёта по лабораторным работам – р. 2
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	4	2	2	2			98	4	
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	4								
	Итого:	4	2	2	2			98	4	<i>Дифференцированный зачёт</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	Основные понятия и определения. Понятия «опасность», «безопасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Концепция приемлемого (допустимого) риска. Понятие безопасности. Закон Российской Федерации «О безопасности». Человек и среда обитания. Характеристика системы "человек – среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Охрана труда как безопасность жизнедеятельности в условиях производства. Нормативные акты по охране труда. Организация инструктажей по охране труда.
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	Классификация (таксономия) опасностей. Источники основных вредных и опасных факторов техносферы. Естественные (природные) опасности. Метеорологические условия среды обитания. Нормы производственного микроклимата. Обеспечение нормальных метеорологических условий. Производственное освещение. Основные требования к производственному освещению и его нормирование; определение необходимой освещенности рабочих мест и контроль освещенности. Производственная пыль; причины образования пыли и ее свойства. Нормативные требования к воздуху рабочей зоны. Защита от пыли. Физические и физиологические характеристики звука. Нормирование шума. Защита от производственного шума. Источники вибрационных воздействий в техносфере – их основные характеристики и уровни



		вибрации. Методы защиты от вибрации. Воздействие на человека электромагнитных излучений и полей, основные нормативы. Средства защиты человека от электромагнитных излучений. Виды ионизирующих излучений и их действие на организм человека. Средства защиты от ионизирующих излучений. Классификация вредных веществ; острые и хронические отравления. Защита от химических негативных факторов техносферы.
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	Понятие о чрезвычайных ситуациях и их классификация. Происхождение чрезвычайных ситуаций: искусственные (техногенные) мирного или военного характера и природные. Предупреждение и защита в чрезвычайных ситуациях. Закон Российской Федерации «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Эвакуация населения из зон поражения. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Истоки, особенности и виды современного терроризма. Организационные основы противодействия терроризму. Закон Российской Федерации «О противодействии терроризму». Действия населения при угрозе и во время террористических актов.

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	Основные понятия и определения. Классификация опасностей. Понятие о чрезвычайных ситуациях и их классификация. Методика изучения дисциплины
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	

#### 4.2 Лабораторные работы

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы.	«Специальная оценка условий труда» Изучение методов оценки параметров микроклимата, освещенности, уровня шума и воздействия электромагнитных полей и излучений на рабочем месте. Определение класса условий труда по факторам вредности.

##### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы.	Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами, методикой выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ.

#### 4.3 Практические занятия

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия

2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	Расчет воздушных завес. Определение количество воздуха, необходимого для завесы.
		Расчет производственного освещения. Расчет искусственного освещения в производственном помещении, исходя из норм по зрительной работоспособности и безопасности труда.
		Расчет рассеяния запыленных выбросов в атмосферу. Рассчитать максимальную приземную концентрацию пыли и расстояние от источника выбросов, на котором приземная концентрация при неблагоприятных метеорологических условиях достигает этого значения.
		Расчет концентрации токсичных веществ в воздухе помещения. Определение реальной концентрации токсичных веществ в воздухе при проведении малярных работ в помещении и сравнение ее с предельно-допустимой концентрацией (ПДК). Определение минимального времени проветривания помещения, необходимого для создания комфортных условий.
		Акустический расчет по защите от шума. Расчет громкости шума в точке, равноудаленной от другого рабочего оборудования, уровня звукового давления на рабочих местах, уровень шума за стенами цеха.
		Расчет пассивной виброизоляции. Расчет параметров пассивно-виброизолированной площадки для защиты оператора.
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	Методы и приемы оказания первой помощи. Изучение приемов оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока, при кровотечении, ожогах, шоке, ушибе, переломах, утоплении, обморожении, тепловом ударе, вывихе, растяжении и разрыве связок.

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	Примеры решения/выполнения заданий контрольной работы.
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	

4.4 *Компьютерные практикумы*  
Не предусмотрено учебным планом

4.5 *Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*  
Не предусмотрено учебным планом.

4.6 *Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:  
Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера.	Основные понятия и определения. Понятия «опасность», «безопасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Концепция приемлемого (допустимого) риска. Понятие безопасности. Закон Российской Федерации «О безопасности». Человек и среда обитания. Характеристика системы "человек - среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Охрана труда как безопасность жизнедеятельности в условиях производства. Нормативные акты по охране труда. Организация инструктажей по охране труда. Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы.	Классификация (таксономия) опасностей. Источники основных вредных и опасных факторов техносферы. Естественные (природные) опасности. Метеорологические условия среды обитания. Нормы производственного микроклимата. Обеспечение нормальных метеорологических условий. Производственное освещение. Основные требования к производственному освещению и его нормирование; определение необходимой освещенности рабочих мест и контроль освещенности. Производственная пыль; причины образования пыли и ее свойства. Нормативные требования к воздуху рабочей зоны. Защита от пыли. Физические и физиологические характеристики звука. Нормирование шума. Защита от производственного шума. Источники вибрационных воздействий в техносфере – их основные характеристики и уровни вибрации. Методы защиты от вибрации. Воздействие на человека электромагнитных излучений и полей, основные нормативы. Средства защиты человека от электромагнитных излучений. Виды ионизирующих излучений и их действие на организм человека. Средства защиты от ионизирующих излучений. Классификация вредных веществ; острые и хронические отравления. Защита от химических негативных факторов техносферы. Изучение методов оценки параметров микроклимата, освещенности, уровня шума и воздействия электромагнитных полей и излучений на рабочем месте. Определение класса условий труда по факторам вредности. Расчет воздушных завес. Определение количество воздуха, необходимого для завесы. Расчет производственного освещения. Расчет искусственного освещения в производственном помещении, исходя из норм по зрительной работоспособности и безопасности труда. Расчет рассеяния запыленных выбросов в атмосферу.

		<p>Рассчитать максимальную приземную концентрацию пыли и расстояние от источника выбросов, на котором приземная концентрация при неблагоприятных метеорологических условиях достигает этого значения.</p> <p>Расчет концентрации токсичных веществ в воздухе помещения.</p> <p>Определение реальной концентрации токсичных веществ в воздухе при проведении малярных работ в помещении и сравнение ее с предельно-допустимой концентрацией (ПДК). Определение минимального времени проветривания помещения, необходимого для создания комфортных условий.</p> <p>Акустический расчет по защите от шума. Расчет громкости шума в точке, равноудаленной от другого рабочего оборудования, уровня звукового давления на рабочих местах, уровень шума за стенами цеха.</p> <p>Расчет пассивной виброизоляции. Расчет параметров пассивно-виброизолированной площадки для защиты оператора.</p> <p>Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.</p>
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях	<p>Понятие о чрезвычайных ситуациях и их классификация. Происхождение чрезвычайных ситуаций: искусственные (техногенные) мирного или военного характера и природные. Предупреждение и защита в чрезвычайных ситуациях. Закон Российской Федерации «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Эвакуация населения из зон поражения. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Истоки, особенности и виды современного терроризма. Организационные основы противодействия терроризму. Закон Российской Федерации «О противодействии терроризму». Действия населения при угрозе и во время террористических актов.</p> <p>Методы и приемы оказания первой помощи.</p> <p>Изучение этих тем может осуществляться обучающимся с помощью электронных образовательных ресурсов.</p>

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету (зачету с оценкой)), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и

порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	201
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные виды опасностей и их классификацию	1,2	защита отчета по лабораторным работам дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> поражающие факторы среды обитания	1,2	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> понятие риска и его содержание и виды	1	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> классификацию природных опасностей и стихийных бедствий	2	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> понятие безопасности, его сущность и содержание	1	дифференцированный зачёт
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и классификации вредных факторов среды обитания	1,2	защита отчета по лабораторным работам

<b>Знает</b> понятие микроклимата, нормирование и оценку параметров микроклимата	2	защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа, дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> виды производственного освещения и его нормирование	2	защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа, дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> виды пыли и ее влияние на организм человека	2	контрольная работа, дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> основные методы защиты от пыли	2	контрольная работа, дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> классификацию и нормирование производственного шума	2	защита отчета по лабораторным работам, дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> способы защиты от шума	2	контрольная работа, дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> классификацию вибрации, её оценку и нормирование	2	контрольная работа, дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> средства защиты от вибрации	2	контрольная работа, дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> виды электромагнитных полей и излучений, принципы защиты от них	2	защита отчета по лабораторным работам, дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> характеристику и классификацию ионизирующих излучений, и способы защиты	2	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> характеристику и классификацию химических негативных факторов	2	контрольная работа, дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> нормирование и средства защиты от химических вредных веществ	2	контрольная работа, дифференцированный зачёт
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения типовых задач по расчету воздушных завес, искусственного освещения, защиты от шума, пассивной виброизоляции, концентрации токсичных веществ в воздухе помещения	2	контрольная работа
<b>Знает</b> понятие и классификацию чрезвычайных ситуаций	3	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> основные поражающие факторы чрезвычайных ситуаций	3	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> основные принципы и способы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях и военных конфликтов	3	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> особенности защиты населения и территорий в условиях военных конфликтов	3	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> назначение, организационную структуру и задачи Единой государственной системы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС)	3	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> средства коллективной и индивидуальной защиты от чрезвычайных ситуаций	3	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> основные мероприятия по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций	3	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> общие принципы и основные приемы оказания первой помощи пострадавшему	3	защита отчета по лабораторным работам, дифференцированный зачёт

<b>Знает</b> основные понятия в сфере противодействия терроризму	3	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> виды терроризма	3	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> правовые и организационные основы профилактики терроризма и борьбы с ним	3	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> правила поведения и действия населения при террористических актах	3	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> основные методы оценки уровней вредных факторов на рабочем месте	2	защита отчета по лабораторным работам, дифференцированный зачёт
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения класса условий труда по факторам вредности	2	защита отчета по лабораторным работам
<b>Знает</b> содержание основных нормативных документов, устанавливающих предельно допустимые уровни вредных факторов на рабочем месте	2	защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа, дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> виды инструктажей по охране труда	1	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> порядок разработки и утверждения правил и инструкций по охране труда	1	дифференцированный зачёт
<b>Знает</b> основные требования безопасности жизнедеятельности на производстве	2	защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа, дифференцированный зачёт

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета



Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет (зачет с оценкой) в 5 семестре (очная форма обучения) и в 4 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта в 5 семестре (очная форма обучения) и в 4 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Введение в безопасность. Человек и техносфера.	<p>БЖД как наука, её цели и задачи.            Понятие и виды опасностей.            Поражающие факторы среды обитания и их классификация.            Виды реализованных опасностей.            Понятие риска и его содержание.            Виды риска.            Концепция допустимого риска.            Понятие безопасности.            Человек и среда обитания.            Организация службы охраны труда на предприятии.            Проведение инструктажей по охране труда.            Порядок разработки и утверждения правил и инструкций по охране труда.</p>
2	Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы.	<p>Классификация опасностей среды обитания.            Природные опасности.            Классификация стихийных бедствий.            Понятие микроклимата.            Нормирование и оценка параметров микроклимата.            Виды производственного освещения.            Нормирование освещения.            Виды пыли и ее влияние на организм человека.            Нормирование и оценка запыленности воздуха рабочей зоны.            Защита от пыли.            Производственный шум и его влияние на организм человека.            Классификация и нормирование производственного шума.            Защита от шума.            Классификация вибрации.            Влияние вибрации на организм человека, её оценка и нормирование.            Средства защиты от вибрации.            Электромагнитные излучения – характеристика и классификация.            Электростатические и магнитные поля, средства защиты.            Электромагнитные поля промышленной частоты и радиочастотные, средства защиты.            Инфракрасное, световое и ультрафиолетовое излучения, средства защиты.            Лазерное излучение, средства защиты.            Ионизирующие излучения – характеристика и классификация.            Проникающая радиация, виды облучения, лучевая болезнь.            Радиоактивное загрязнение.            Защита от ионизирующих излучений.            Характеристика и классификация химических негативных факторов.            Действие химических веществ на организм человека.            Нормирование и средства защиты от химических вредных веществ.</p>
3	Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных	<p>Понятие о чрезвычайных ситуациях.            Классификация чрезвычайных ситуаций.            Основные поражающие факторы чрезвычайных ситуаций природного</p>

	ситуациях	или техногенного происхождения и военных конфликтов. Особенности защиты населения и территорий в условиях военных конфликтов. Предупреждение и защита от ЧС. Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий ЧС (РСЧС). Средства коллективной и индивидуальной защиты от ЧС. Эвакуационные мероприятия при ЧС. Ликвидация последствий ЧС. Методы и приемы оказания первой помощи. Виды и особенности современного терроризма. Организация борьбы с терроризмом в Российской Федерации. Правила поведения населения при террористических актах.
--	-----------	---

### 2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 5 семестре (очная форма обучения) и в 4 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР в 5 семестре (очная форма обучения) и в 4 семестре (заочная форма обучения).

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Тема контрольной работы: «Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техносферы».*

*Типовой вариант контрольной работы:*

#### *Задача № 1.*

Цех завода имеет ворота высотой  $H = 3,0$  м и шириной  $B = 3,0$  м. По производственным условиям сделать тамбур для ворот не представляется возможным. Во избежание простудных заболеваний рабочих от холодного воздуха, врывающегося в цех при открывании ворот, принято решение устроить в воротах воздушную тепловую завесу.

Определите количество воздуха, необходимое для завесы, при следующих исходных данных: средняя скорость врывающегося воздуха (ветра)  $V_{\text{вет}} = 4$  м/сек; воздушная завеса имеет высоту  $h = 2,0$  м; ширина щели, расположенной снизу ворот,  $b = 0,1$  м; угол в плане выпуска струи завесы  $45^\circ$ ; коэффициент турбулентной структуры струи равен  $0,2$ ; функция, зависящая от угла наклона струи и коэффициента турбулентной структуры,  $\varphi = 0,47$ ; температура воздуха в верхней зоне цеха  $t_{\text{вн}} = 18$  °С; средняя температура наружного воздуха за отопительный сезон  $t_{\text{нар}} = -5$  °С.

#### *Задача № 2.*

Рассчитать искусственное освещение в производственном помещении исходя из норм  $E = 30$  лк по зрительной работоспособности и безопасности труда согласно следующим исходным данным:

Помещение – механический цех завода с технологической линией холодной обработки металла на металлообрабатывающих станках и прессах.

Освещение – рабочее, общее равномерное лампами накаливания (напряжение в сети 220В, мощность ламп 500Вт).

Размеры помещения:  $S = 750 \text{ м}^2$ , высота 4 м.

Недостающие исходные данные принять самостоятельно.

*Задача № 3.*

В квартире малярам нужно покрасить в течение времени  $\tau$ , ч поверхность площадью  $S$ ,  $\text{м}^2$ . Содержание летучих компонентов в краске  $B$ , %, удельный расход краски  $\delta$ ,  $\text{г}/\text{м}^2$ , в качестве растворителя используется ксилол. Для проветривания помещения на  $t$ , сек. были открыты  $K$ , шт. форточек, каждая размером  $S_1$ ,  $\text{м}^2$ .

Рассчитать реальную концентрацию токсичных веществ в воздухе при проведении малярных работ в помещении и сравнить ее с предельно допустимой концентрацией (ПДК). Определить минимальное время проветривания помещения  $\tau_{\text{пр}}$ , необходимое для создания комфортных условий.

*Задача № 4.*

На цементном заводе из одиночного источника с круглым устьем (трубы) с эффективным диаметром  $D$ , м со средней скоростью выхода холодной газовой смеси из устья  $\omega_0$ , м/с выбрасывается в атмосферу цементная пыль в количестве  $M$ , г/с. Высота источника выброса над уровнем земли  $H$ , м. Завод расположен в слабопересеченной местности в районе проживания студента.

Рассчитать максимальную приземную концентрацию цементной пыли  $c_m$  ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ) и расстояние  $x_m$  (м) от источника выбросов, на котором приземная концентрация при неблагоприятных метеорологических условиях достигает этого значения.

*Тема отчёта по лабораторным работам: «Специальная оценка условий труда».*

*Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчёта по ЛР:*

1. Для каких целей проводится определение класса условий труда.
2. На основании чего производится оценка условий труда.
3. Что такое вредный производственный фактор?
4. Что такое опасный производственный фактор?
5. Классификация условий труда.
6. Источники поступления теплоты в производственное помещение.
7. Что понимается под микроклиматом?
8. Как параметры окружающей среды влияют на теплоотдачу организма человека?
9. Какие параметры микроклимата нормируются ГОСТ 12.1.005-88?
10. В каких случаях устанавливаются допустимые, а в каких оптимальные параметры микроклимата?
11. Какие факторы учитываются при нормировании параметров микроклимата?
12. Какие приборы применяются для измерения параметров микроклимата?
13. Методы обеспечения комфортных микроклиматических условий.
14. Как проводится оценка условий труда по показателям микроклимата?
15. Перечислите основные характеристики освещения и световой среды и единицы их измерения.
16. Какие виды освещения применяются на производстве?
17. Для каких параметров освещения установлены нормативы и от чего зависит нормируемая величина параметра?
18. Какие искусственные источники света применяются на производстве? Каковы их достоинства и недостатки?
19. Каково назначение светильников и какие методы используются для регулирования светового потока?
20. От каких факторов зависит ослепление?
21. Какие показатели освещения измеряются, какими приборами и как назначаются классы условий труда по показателям освещенности?

22. Какие приборы применяются при измерениях освещенности?
23. Системы естественного освещения.
24. Факторы, влияющие на уровень естественного освещения.
25. Что нормируется при естественном освещении?
26. В каком документе приведены нормы освещенности?
27. Что такое коэффициент естественной освещенности?
28. Дайте определение шума и перечислите основные источники шума на производстве.
29. Какими параметрами характеризуется шум?
30. Как классифицируется производственный шум?
31. Как осуществляется гигиеническое нормирование шума?
32. Перечислите основные источники инфра- и ультразвука на производстве.
33. Какие существуют методы и средства защиты от шума?
34. По каким показателям проводится оценка шумовой обстановки в помещении?
35. Какие приборы используются при определении показателей шума?
36. Как проводится расчет эквивалентного уровня шума?
37. Какие зоны формируются у источника ЭМП и каковы их характерные размеры?
38. Как осуществляется гигиеническое нормирование ЭМИ радиочастотного диапазона?
39. Как осуществляется нормирование ЭМИ промышленной частоты?
40. Каковы общие методы защиты от электромагнитных полей и излучений?
41. Какие средства защиты от ЭМП применяют при работе на ПВМ?
42. Какие требования к размещению рабочих мест с ПВМ?
43. Какими приборами измеряются показатели электромагнитного поля?
44. Какими показателями оценивается ЭМП персонального компьютера?

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	201
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (Техносферная безопасность). Учебник для бакалавров - М., Юрайт, 2013г.- 682с.	30
2	Безопасность жизнедеятельности. Учебник под ред. Арустамова Э.А. – М., Дашков и К, 2013г. – 445с.	200

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Рысин, Ю. С. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / Ю. С. Рысин, С. Л. Яблочников. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 134 с. — ISBN 978-5-4497-0440-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	<a href="https://www.iprbookshop.ru/96846.html">https://www.iprbookshop.ru/96846.html</a>
2	Безопасность в чрезвычайных ситуациях : учебное пособие / А. А. Волкова, Э. П. Галембо, В. Г. Шишкунов [и др.]. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. — 215 с. — ISBN 978-5-7996-2041-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	<a href="https://www.iprbookshop.ru/106346.html">https://www.iprbookshop.ru/106346.html</a>

3	Безопасность жизнедеятельности : курс лекций / составители Е. А. Жидко. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 170 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	<a href="https://www.iprbookshop.ru/54992.html">https://www.iprbookshop.ru/54992.html</a>

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	
1	Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. комплексной безопасности в строительстве ; сост. : Р. В. Зинковская, Г. Н. Годунова ; [рец. С. В. Баринов]. - Электрон. текстовые дан. (0,45Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - (Безопасность жизнедеятельности). - Загл. с титул. Экрана	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/28.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/28.pdf</a>

Электронные образовательные ресурсы (для программ заочной формы обучения)

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/course/index/subject_id/1234/course_id/1506">https://cito.mgsu.ru/subject/course/index/subject_id/1234/course_id/1506</a>



## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	201
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	201
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд.205а УЛК Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории безопасности жизнедеятельности	Прибор комбинированный "ТКА-ПКМ" Пульсметр- Люксметр "ТКА-ПКМ" Шумомер-анализатор спектра, виброметр портативный ОКТАВА-110А Измеритель напряженности электростатического поля СТ-01	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-

	<p>Принтер /Тип № 4 н/т          Принтер HP LJ Pro 400          M401dn          Системный блок / Kraftway          Credo тип 4 (79 шт.)          Электронное табло 2000*950</p>	<p>кабинет или подписка;          OpenLicense)          AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка;          OpenLicense)          Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка;          OpenLicense)          Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка;          OpenLicense)          CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))          eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)          Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))          Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)          Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)          PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>
--	---	--

		Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.05	Физическая культура и спорт

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Старший преподаватель		Е.А. Лазарева

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой  
«Физическое воспитание и спорт»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от  
«30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физическая культура и спорт» является формирование компетенций обучающегося в области физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств и методов физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, обеспечения психофизической готовности к будущей профессиональной деятельности в строительной отрасли, создания устойчивой мотивации и потребности к здоровому образу и спортивному стилю жизни.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК – 7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Оценка влияния образа жизни на здоровье и физическую подготовку человека
	УК-7.2 Оценка уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья
	УК-7.3 Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма
	УК-7.4 Выбор методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и восстановления работоспособности
	УК-7.5 Выбор рациональных способов и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-7.1 Оценка влияния образа жизни на здоровье и физическую подготовку человека	<b>Знает</b> специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ
	<b>Знает</b> основные понятия: физическая культура и спорт, физическое воспитание, физическое развитие и подготовленность
	<b>Знает</b> цели и задачи массового, студенческого и спорта высших достижений, системы физических упражнений и мотивацию их выбора, классификацию видов спорта
	<b>Знает</b> историю, цели, задачи и пути развития Олимпийских игр
	<b>Знает</b> составляющие здорового образа жизни, влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-7.2 Оценка уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья	<b>Знает</b> основные показатели функциональных систем организма и закономерности изменений этих показателей под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом
	<b>Знает</b> актуальность введения комплекса ГТО, его историю, цели и задачи. Нормативы соответствующей возрасту ступени
	<b>Знает</b> основные формы самоконтроля (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения-тесты) для контроля и оценки функциональной подготовленности, физического развития и физической подготовленности
УК-7.3 Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма	<b>Знает</b> формы, мотивацию выбора, направленность, планирование самостоятельных занятий и особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния
	<b>Знает</b> правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту
	<b>Знает</b> рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактику психофизического и нервно-эмоционального утомления
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования знаний особенностей функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом для составления и реализации индивидуальной комплексной программы коррекции здоровья
УК-7.4 Выбор методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и восстановления работоспособности	<b>Знает</b> понятия: вработывание, общая и моторная плотность занятия, зоны интенсивности нагрузки по частоте сердечных сокращений, порог анаэробного обмена, энергозатраты при физической нагрузке
	<b>Знает</b> основы спортивной тренировки, ее разделы, формы занятий, структуру учебно-тренировочного занятия, основы планирования учебно-тренировочного процесса (методические принципы и методы физического воспитания, общую и специальную физическую подготовку, физические качества, двигательные умения и навыки)
	<b>Знает</b> основы антидопинговой программы (история возникновения, основные группы, последствия).
	<b>Знает</b> методы профессиональной адаптации, профилактики профессионального утомления, заболеваний и травматизма.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> с помощью средств и методов реабилитации проводить профилактику профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения выбранного вида спорта или систем физических упражнений, раскрывать их возможности для саморазвития и самосовершенствования	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-7.5 Выбор рациональных способов и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте	<b>Знает</b> реабилитационно-восстановительные мероприятия, методы и средства восстановления работоспособности в профессиональной и физкультурно-спортивной деятельности, правила и способы планирования индивидуальных занятий различной направленности
	<b>Знает</b> психофизиологическую характеристику умственного труда, работоспособность, утомление и переутомление, усталость, рекреация, релаксация, самочувствие
	<b>Знает</b> основы профессионально-прикладной физической подготовки: формы (виды), условия и характер труда, прикладные физические, психофизиологические, психические и специальные качества, прикладные умения и навыки, прикладные виды спорта, воспитание профессионально важных психофизических качеств и их коррекции
	<b>Знает</b> основы: профессионально-прикладной физической культуры, физиологии труда, мотивации в освоении профессии, профессионального отбора, производственной физической культуры, физической культуры в рабочее и свободное время
	<b>Знает</b> формы и виды физической культуры в условиях строительного производства (производственная гимнастика)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> восстановления трудоспособности организма, в том числе после травм и перенесенных заболеваний, с помощью средств и методов реабилитации
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> с помощью средств и методов реабилитации восстановления трудоспособности организма, профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1)

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет две зачетные единицы (72 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения



К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации
---	---

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	1	16							Контрольная работа р.1, 2
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	1	16					22	18	
Итого:		1	32					22	18	Зачет

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	1	1							Контрольная работа р.1,2
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	1	1					66	4	
Итого:		1	2					66	4	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: рамках лекционных занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	<p><b>Физическая культура и спорт как учебная дисциплина в НИУ МГСУ.</b> Физическая культура и спорт в системе высшего образования РФ. Программа учебной дисциплины «Физическая культура и спорт» для квалификации бакалавр очной формы обучения. Организация, условия, формы и методы учебно-тренировочных занятия физической культурой и спортом в НИУ МГСУ. Спортивно-массовая, физкультурно-спортивная, оздоровительная деятельность университета, традиции МИСИ-МГСУ.</p> <p><b>Физическая культура и спорт</b> Основные понятия: физическая культура, спорт, физическое воспитание, физические упражнения, двигательная активность, физическое развитие, физическая и функциональная подготовленность, психофизическая</p>

		<p>подготовленность, профессиональная направленность физического воспитания, физическое совершенство, работоспособность, утомление, переутомление, усталость, адаптация.</p> <p><b>Массовый спорт и спорт высших достижений.</b> Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Организационно-правовые основы физической культуры и спорта. Цели и задачи массового, студенческого спорта и спорта высших достижений. Олимпийские игры, древние и современные, история возникновения и их значение. Динамика развития.</p> <p><b>Естественнонаучные, социально-биологические основы физической культуры и спорта.</b> Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Воздействие физических упражнений на организм человека. Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма. Влияние двигательной активности на функциональные системы человека.</p> <p><b>Здоровье человека как ценность общества.</b> Здоровье и факторы его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Структура жизнедеятельности обучающегося и ее отражение в их образе жизни. Здоровый образ жизни и его составляющие. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни.</p> <p><b>Всероссийский физкультурно - спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО) в образовательном пространстве вуза.</b> История развития комплекса ГТО. Изменения и дополнения, вносимые в комплекс ГТО. Значение комплекса ГТО для победы в ВОВ. Комплекс ГТО, как программная и нормативная основа системы физического воспитания населения РФ. Актуальность введения комплекса ГТО, его цели и задачи. Знаки, нормативы (11 ступеней).</p>
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	<p><b>Основы спортивной тренировки</b> Методические принципы спортивной тренировки (общепедагогические и специфические). Этапы обучения движениям. Формирование психических, личностных и др. качеств в процессе физического воспитания. Общая и специальная физическая подготовка, их цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Структура спортивной подготовки спортсмена. Формы и структура тренировочных занятий</p> <p><b>Самостоятельные занятия физическими упражнениями и спортом.</b> Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, их формы, структура и содержание. Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых, коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Новые виды спорта.</p> <p><b>Врачебный контроль. Основы самоконтроля. Первая помощь.</b> Врачебный и педагогический контроль. Самоконтроль, его основные методы, средства и показатели. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля. Правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту. Первая помощь – простейшие срочные и целесообразные меры для спасения жизни человека и предупреждения осложнений при несчастном случае, повреждений, внезапном заболевании. Оказание первой помощи в зависимости от характера повреждений. Основные приемы оказания доврачебной помощи при кровотечениях и травмах.</p> <p><b>Допинг как глобальная проблема современного спорта.</b> История возникновения. Запрещенные субстанции и методы. Последствия допинга.</p>

	<p>Допинг и зависимое поведение. Социальные аспекты проблем допинга. Предотвращение допинга</p> <p><b>Реабилитация в учебной, физкультурно-спортивной и профессиональной деятельности</b> Реабилитация и ее виды. Реабилитация в профессиональной деятельности. Средства реабилитации: педагогические, психологические, медико-биологические. Физические упражнения как средство реабилитации. Производственная физическая культура.</p> <p><b>Профессионально-прикладная подготовка.</b> Физическая культура в профессиональной деятельности в строительной области. Профессионально-прикладная физическая культура как часть культуры труда и физической культуры в целом. История развития профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП), ее цели, задачи, средства. Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы ее проведения. Развитие и совершенствование профессионально важных качеств, психофизические модели выпускников различных направлений и специальностей. Индивидуальная программа оздоровления в процессе жизнедеятельности человека.</p>
--	--

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Теоретический раздел физической культуры и спорта	Физическая культура и спорт. Основные понятия: физическая культура, спорт, физическое воспитание, физические упражнения, двигательная активность, физическое развитие, физическая и функциональная подготовленность, психофизическая подготовленность, профессиональная направленность физического воспитания, физическое совершенство, работоспособность, утомление, переутомление, усталость, адаптация, массовый спорт, спорт высших достижений, студенческий спорт, олимпийские игры.
		Массовый спорт и спорт высших достижений.
		Естественнонаучные, социально-биологические основы физической культуры и спорта.
		Здоровье человека как ценность общества.
		Всероссийский физкультурно - спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО) в образовательном пространстве вуза.
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	Основы спортивной тренировки
		Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями и спортом
		Врачебный контроль. Основы самоконтроля. Первая помощь.
		Допинг как глобальная проблема современного спорта.
		Реабилитация в учебной и профессиональной деятельности
		Профессионально-прикладная подготовка Индивидуальная программа оздоровления в процессе жизнедеятельности человека.

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

#### 4.3 Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом.

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрены учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрены учебным планом.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Теоретический раздел физической культуры и спорта	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Теоретический раздел физической культуры и спорта	<p>Массовый спорт и спорт высших достижений. Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Организационно-правовые основы физической культуры и спорта. Цели и задачи массового, студенческого спорта и спорта высших достижений. Олимпийские игры, древние и современные, история возникновения и их значение. Динамика развития.</p> <p>Естественнонаучные, социально-биологические основы физической культуры и спорта. Организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Воздействие физических упражнений на организм человека. Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма. Влияние двигательной активности на функциональные системы человека</p> <p>Здоровье человека как ценность общества. Здоровье и факторы его определяющие. Взаимосвязь общей культуры студента и его образа жизни. Структура жизнедеятельности обучающегося и ее отражение в их образе жизни. Здоровый образ жизни и его составляющие. Личное отношение к здоровью как условие формирования здорового образа жизни. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни</p> <p>Всероссийский физкультурно - спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО) в образовательном пространстве вуза. История развития комплекса ГТО. Изменения и дополнения, вносимые в комплекс ГТО. Значение комплекса ГТО для победы в ВОВ. Комплекс ГТО, как программная и нормативная основа системы физического воспитания</p>

		населения РФ. Актуальность введения комплекса ГТО, его цели и задачи. Знаки, нормативы (11 ступеней).
2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры	<p>Основы спортивной тренировки          Методические принципы спортивной тренировки (общепедагогические и специфические). Этапы обучения движениям. Формирование психических, личностных и др. качеств в процессе физического воспитания. Общая и специальная физическая подготовка, их цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Структура спортивной подготовки спортсмена. <u>Формы и структура тренировочных занятий</u></p> <p>Самостоятельные занятия физическими упражнениями и спортом.          Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, их формы, структура и содержание. Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых, коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Новые виды спорта.</p> <p>Врачебный контроль. Основы самоконтроля. Первая помощь.          Врачебный и педагогический контроль. Самоконтроль, его основные методы, средства и показатели. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля. Правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту.          Первая помощь – простейшие срочные и целесообразные меры для спасения жизни человека и предупреждения осложнений при несчастном случае, повреждений, внезапном заболевании. Оказание первой помощи в зависимости от характера повреждений. Основные приемы оказания доврачебной помощи при кровотечениях и травмах.</p> <p>Допинг как глобальная проблема современного спорта.          История возникновения. Запрещенные субстанции и методы. Последствия допинга. Допинг и зависимое поведение. Социальные аспекты проблем допинга. Предотвращение допинга</p> <p>Реабилитация в учебной, физкультурно-спортивной и профессиональной деятельности          Реабилитация и ее виды. Реабилитация в профессиональной деятельности. Средства реабилитации: педагогические, психологические, медико-биологические. Физические упражнения как средство реабилитации. Производственная физическая культура.</p> <p>Профессионально-прикладная подготовка.          Физическая культура в профессиональной деятельности в строительной области. Профессионально-прикладная физическая культура как часть культуры труда и физической культуры в целом. История развития профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП), ее цели, задачи, средства. Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы ее проведения. Развитие и совершенствование профессионально важных качеств, психофизические модели выпускников различных направлений и специальностей.          Индивидуальная программа оздоровления в процессе жизнедеятельности человека.</p>

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплины используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведён в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.05	Физическая культура и спорт

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ	1	Зачёт
<b>Знает</b> основные понятия: физическая культура и спорт, физическое воспитание, физическое развитие и подготовленность	1	Контрольная работа Зачёт
<b>Знает</b> цели и задачи массового, студенческого и спорта высших достижений, системы физических упражнений и мотивацию их выбора, классификацию видов спорта	1	Контрольная работа Зачёт
<b>Знает</b> историю, цели, задачи и пути развития Олимпийских игр	1	Контрольная работа Зачёт
<b>Знает</b> составляющие здорового образа жизни, влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных	1, 2	Контрольная работа Зачёт

заболеваний и вредных привычек		
<b>Знает</b> основные показатели функциональных систем организма и закономерности изменений этих показателей под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом	1	Контрольная работа Зачёт
<b>Знает</b> актуальность введения комплекса ГТО, его историю, цели и задачи. Нормативы соответствующей возрасту ступени	1	Контрольная работа Зачёт
<b>Знает</b> основные формы самоконтроля (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения-тесты) для контроля и оценки функциональной подготовленности, физического развития и физической подготовленности	2	Контрольная работа Зачёт
<b>Знает</b> формы, мотивацию выбора, направленность, планирование самостоятельных занятий и особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния	2	Зачёт
<b>Знает</b> правила техники безопасности и основные методы, способы и приемы оказания первой доврачебной помощи на занятиях по физической культуре и спорту	2	Контрольная работа Зачёт
<b>Знает</b> рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактику психофизического и нервно-эмоционального утомления	2	Зачёт
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования знаний особенностей функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом для составления и реализации индивидуальной комплексной программы коррекции здоровья	1, 2	Зачёт
<b>Знает</b> понятия: вработывание, общая и моторная плотность занятия, зоны интенсивности нагрузки по частоте сердечных сокращений, порог анаэробного обмена, энергозатраты при физической нагрузке	2	Контрольная работа Зачёт
<b>Знает</b> основы спортивной тренировки, ее разделы, формы занятий, структуру учебно-тренировочного занятия, основы планирования учебно-тренировочного процесса (методические принципы и методы физического воспитания, общую и специальную физическую подготовку, физические качества, двигательные умения и навыки)	2	Контрольная работа Зачёт
<b>Знает</b> основы антидопинговой программы (история возникновения, основные группы, последствия).	2	Контрольная работа Зачёт
<b>Знает</b> методы профессиональной адаптации, профилактики профессионального утомления, заболеваний и травматизма.	2	Зачёт
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> с помощью средств и методов реабилитации проводить профилактику профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте	2	Зачёт
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения выбранного вида спорта или систем физических упражнений, раскрывать их возможности для саморазвития и самосовершенствования	2	Зачёт



<b>Знает</b> реабилитационно-восстановительные мероприятия, методы и средства восстановления работоспособности в профессиональной и физкультурно-спортивной деятельности, правила и способы планирования индивидуальных занятий различной направленности	2	Контрольная работа Зачёт
<b>Знает</b> психофизиологическую характеристику умственного труда, работоспособность, утомление и переутомление, усталость, рекреация, релаксация, самочувствие	2	Зачёт
<b>Знает</b> основы профессионально-прикладной физической подготовки: формы (виды), условия и характер труда, прикладные физические, психофизиологические, психические и специальные качества, прикладные умения и навыки, прикладные виды спорта, воспитание профессионально важных психофизических качеств и их коррекции	2	Зачёт
<b>Знает</b> основы: профессионально-прикладной физической культуры, физиологии труда, мотивации в освоении профессии, профессионального отбора, производственной физической культуры, физической культуры в рабочее и свободное время	2	Зачёт
<b>Знает</b> формы и виды физической культуры в условиях строительного производства (производственная гимнастика)	2	Зачёт
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> восстановления трудоспособности организма, в том числе после травм и перенесенных заболеваний, с помощью средств и методов реабилитации	2	Зачёт

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений и понятий
	Знание основных принципов, средств и методов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов
	Правильность ответов
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Грамотно и полно определяет и анализирует изменения организма под влиянием занятий физическими упражнениями
	Навыки выбора средств и методов реабилитации
	Навык выбора средств и методов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления.
	Навыки применения избранного вида спорта для самосовершенствования

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в 1-ом семестре (форма обучения - очная и заочная).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 1-ом семестре (форма обучения - очная и заочная):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Теоретический раздел физической культуры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физическая культура и спорт и их основные социальные функции.</li> <li>2. Физические: воспитание, подготовленность, развитие, совершенство.</li> <li>3. Работоспособность, общие закономерности ее изменения в учебной и профессиональной деятельности</li> <li>4. Адаптация и ее виды.</li> <li>5. Массовый спорт и спорт высших достижений: цели, задачи, проблемы.</li> <li>6. Студенческий спорт, его формы организации и отличительные особенности.</li> <li>7. Олимпийские игры древности. Основные исторические сведения.</li> <li>8. Современные олимпийские игры. Динамика их развития.</li> <li>9. Организм человека как сложная биологическая система.</li> <li>10. Обмен веществ, энергетический баланс.</li> <li>11. Влияние двигательной активности на сердечно-сосудистую систему.</li> <li>12. Показатели работоспособности сердца</li> <li>13. Механизм мышечного насоса.</li> <li>14. Влияние двигательной активности на дыхательную систему. 15. 15.</li> <li>15. Показатели работоспособности дыхания.</li> <li>16. Механизм дыхательного насоса.</li> <li>17. Рекомендации по дыханию при занятиях физическими упражнениями и спортом.</li> <li>18. Воздействие двигательной активности на опорно-двигательный аппарат (кости, суставы, мышцы).</li> <li>19. Рефлекторная природа двигательной деятельности. Этапы формирования двигательного навыка.</li> <li>20. Определение понятия «здоровье». Проблема здоровья человека в условиях научно-технического прогресса.</li> <li>21. Факторы, влияющие на здоровье человека.</li> <li>22. Составляющие элементы здорового образа жизни.</li> <li>23. Содержание оптимального режима труда и отдыха.</li> <li>24. Рациональное питание человека.</li> <li>25. Оптимальная двигательная активность и ее воздействие на здоровье и работоспособность.</li> <li>26. Закаливание организма.</li> <li>27. Отказ от вредных привычек</li> <li>28. Соблюдение правил личной и общественной гигиены.</li> <li>29. История возникновения комплекса ГТО</li> <li>30. Этапы развития, изменения, значение комплекса ГТО.</li> <li>31. Актуальность введения комплекса ГТО в наше время, его цели и задачи.</li> </ol>

2	Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры"	<p>32. Методические принципы спортивной тренировки (общепедагогические и специфические)</p> <p>33. Разделы спортивной подготовки:</p> <p>а) морально-волевая и психологическая подготовка.</p> <p>б) тактическая подготовка.</p> <p>в) техническая подготовка. Формирование двигательного навыка.</p> <p>г) физическая подготовка: общая и специальная, их взаимодействие.</p> <p>д) теоретическая подготовка.</p> <p>34. Средства и методы воспитания физических качеств.</p> <p>35. Зоны интенсивности физических нагрузок по ЧСС.</p> <p>36. Структура учебно-тренировочного занятия.</p> <p>37. Общая и моторная плотность занятия.</p> <p>38. Исторический обзор проблемы допинга.</p> <p>39. Причины борьбы с допингом в спорте</p> <p>40. Основные группы запрещенных субстанций и методов.</p> <p>41. Последствия допинга. Профилактика применения допинга.</p> <p>42. Формы самостоятельных занятий физическими упражнениями:</p> <p>а) утренняя гигиеническая гимнастика; ее цели и содержание.</p> <p>б) физические упражнения в режиме дня; их цель и содержание.</p> <p>в) спортивная тренировка.</p> <p>43. Структура и содержание самостоятельной спортивной тренировки</p> <p>44. Врачебный контроль как обязательное мероприятие при проведении всех форм занятий физическими упражнениями и спортом.</p> <p>45. Субъективные и объективные показатели самоконтроля.</p> <p>46. Самоконтроль физического развития: методы стандартов и индексов.</p> <p>47. Самоконтроль функционального состояния организма.</p> <p>48. Функциональные пробы по оценке состояния сердечно-сосудистой и дыхательной системы.</p> <p>49. Самоконтроль физической подготовленности (развития мышечной силы, скорости движений, ловкости, гибкости, выносливости)</p> <p>50. Основные правила и приемы оказания первой доврачебной помощи.</p> <p>51. Нормативные документы, регламентирующие оказание первой доврачебной помощи.</p> <p>52.. Правила и техника остановки различных видов кровотечений.</p> <p>53. Порядок оказания первой помощи при травмах (переломах, вывихах, растяжениях)</p> <p>54. Когда и как следует начинать сердечно-легочную реанимацию пострадавшего</p> <p>55. Действия по оказанию первой помощи при термических травмах.</p> <p>56. Определение понятия «реабилитация», ее виды.</p> <p>57. Методы и средства реабилитации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- педагогические (ЗОЖ, рациональное планирование оздоровительного процесса, оптимальное построение тренировочного занятия).</li> <li>- психологические (психогигиена, психопрофилактика, психотерапия),</li> <li>- медико- биологические (ЗОЖ, ЛФК, терапия, массаж и др.).</li> </ul> <p>58. Определение понятий «профессионально-прикладная физическая культура», «профессиональная – психофизическая подготовка», «профессиональная работоспособность», «профессиональная адаптация».</p> <p>59. Этапы трудовой деятельности.</p> <p>60. Психофизическая модель строителя (раскрыть один из блоков, модели).</p> <p>61. Виды спорта и системы физических упражнений, развивающие профессионально важные качества.</p> <p>62. Профессиональная психическая готовность, ее компоненты</p>
---	--	--

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа

### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:*

Темы контрольной работы: «Теоретический раздел физической культуры», «Теоретический раздел профессионально-прикладной физической культуры»

Перечень типовых вопросов к контрольной работе (очная, заочная форма обучения):

1. Определение понятия «здоровье»
2. Факторы, определяющие здоровье человека.
3. Год возрождения и основатель Олимпийских игр современности
4. Этапы формирования двигательного навыка
5. Оптимальный двигательный режим (кол. часов)
6. Показатели работоспособности сердца
7. Показатели работоспособности дыхательной системы
8. Цель возрождения ГТО в 2014 году
9. Методические принципы спортивной тренировки
10. Разделы спортивной подготовки
11. Формы самостоятельных занятий
12. Зоны интенсивности физических нагрузок по ЧСС
13. Показатели самоконтроля
14. Определение понятия - «реабилитация»
15. Виды допинга
16. Основные правила и приемы оказания первой доврачебной помощи.

## **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

### *3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета не проводится.

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в первом семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов, определений и понятий	Не знает основных терминов, определений и понятий	Твердо знает основные термины, определения и понятия и свободно ими оперирует
Знание основных принципов, средств и методов	Не знает основные принципы, средства и методы	Знает основные принципы, средства и методы
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на большинство вопросов
Правильность ответов	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Грамотно и полно определяет и анализирует изменения организма под влиянием занятий физическими упражнениями	Не умеет определять и анализировать изменения организма под влиянием занятий физическими упражнениями	Проводит анализ и делает правильные выводы об изменении организма после двигательной активности
Навыки выбора средств и методов реабилитации	Не может обосновать выбор средств, методов и способов реабилитации	Правильно выбирает и обосновывает выбор средств, методов и способов реабилитации
Навык выбора средств и методов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления.	Не знает средств профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления.	Знает профессиональные заболевания и умеет применять профилактические мероприятия.
Навыки применения избранного вида спорта для самосовершенствования	Не применяет систему упражнений для самосовершенствования	Раскрывает возможности вида спорта для саморазвития.

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/ курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.05	Физическая культура и спорт

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Физическая культура и здоровый образ жизни студента. Учебное пособие/Виленский М.Я., Горшков А.Г., М., Изд-во КноРус-2013— 239с.	500
2	А.Ю. Барков. Организация тренировочного процесса по вольной борьбе. Учебно-методическое пособие, М.: Изд-во МГСУ-2012. — 83с.	24
3	Н.Н. Бумарскова. Комплексы упражнений со спортивным инвентарем. Учебное пособие, М.: изд-во МГСУ- 2012— 91с.	25
4	В.С. Гарник. Боевые искусства и единоборства в психофизической подготовке студентов. Учебное пособие, М.: Изд-во МГСУ- 2012— 175с..	26
5	В.С. Гарник. Самбо: методика учебно-тренировочных и самостоятельных занятий. Учебное пособие, М.: Изд-во МГСУ-2012— 190 с	25
6	Е.А.Лазарева. Аэробные нагрузки в функциональной подготовке студентов. Учебное пособие. М.: изд-во МГСУ- 2012— 127с.	20

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Физическая культура и спорт [Электронный ресурс] : учебник для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. ; В. А. Никишкин, Н. Н. Бумарскова, С. И. Крамской [и др.] ; [рец. : В. В. Моисеев, Н. Н. Северин, Т. Г. Савкив]. - Электрон. текстовые дан. (5,0Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, — 2019.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2021/16.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2021/16.pdf</a>

2	Учебно-тренировочные занятия в воде (акваэробика) [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Л. В. Рудюк, Н. Н. Бумарскова, В. А. Никишкин ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (8,0Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск.	<a href="http://lib04.gic.mgsu.ru/lib/2020/127.pdf">http://lib04.gic.mgsu.ru/lib/2020/127.pdf</a>
3	Физическая культура [Электронный ресурс]: учебник для студентов высших учебных заведений/ Быченков С.В., Везеницын О.В.— Электрон. текстовые данные.Саратов: Вузовское образование, 2016. — 270 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/49867">http://www.iprbookshop.ru/49867</a>
4	Физическая культура Григорович Е.С., Переверзев В.А., Романов К.Ю., Колосовская Л.А., Трофименко А.М., Томанова Н.М. Минск Высшая школа 2014 — 351 стр.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35564.html">http://www.iprbookshop.ru/35564.html</a>
5	Профессиональная психофизическая подготовка студентов строительных вузов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ В.А. Никишкин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 326 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35347">http://www.iprbookshop.ru/35347</a>
6	Бумарскова, Н. Н. Комплексы упражнений для развития гибкости [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Н. Бумарскова. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30430">www.iprbookshop.ru/30430</a> .
7	Физическая рекреация в высших учебных заведениях [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ В.А. Никишкин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 330 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35346">http://www.iprbookshop.ru/35346</a>
8	Повышение адаптационных возможностей студентов средствами физической культуры [Электронный ресурс]: / Витун В.Г., Витун Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 103 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/54139">http://www.iprbookshop.ru/54139</a> .
9	Врачебный контроль в лечебной физической культуре и адаптивной физической культуре. Учебное пособие (книга), Акатова А.А., Абызова Т.В., 2015— 102 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/70620.html">http://www.iprbookshop.ru/70620.html</a>
10	Лешева, Н. С. Использование оздоровительных технологий при проведении учебного занятия по физической культуре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. С. Лешева, К. Н. Дементьев, Т. А. Гринёва. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 152 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74368.html">http://www.iprbookshop.ru/74368.html</a>
11	Развитие пространственной точности движений как основа обучения подвижным спортивным играм [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. В. Колотильщикова, Н. Н. Бумарскова, В. А. Никишкин, Е. А. Лазарева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 135 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63773.html">http://www.iprbookshop.ru/63773.html</a>

**Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ**

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
-------	---

1	<p>Социально-биологические основы физической культуры обучающего [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Физическая культура и спорт», «Физическая культура и спорт» (Элективная дисциплина) для обучающихся по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. физического воспитания и спорта ; сост.: Н. Н. Бумарскова, [и др.] ; [рец. С. В. Караулов]. - Электрон. текстовые дан. (0,6Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. – <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/5.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/5.pdf</a></p>
2	<p>Применение средств тяжелой атлетики, гиревого спорта и атлетической гимнастики в силовой подготовке обучающихся в НИУ МГСУ [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по всем УГСН специалитета и бакалавриата, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. физического воспитания и спорта ; [сост.: Ш. С. Тагаев и др.] ; [рец. Д. Н. Черноголов, О. Е. Чайковская]. - Электрон. текстовые дан. (0,6Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. -<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/74.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/74.pdf</a></p>
3	<p>Никишкин, В. А., Бумарскова, Н. Н., Лазарева, Е. А., Колотильщикова, С. В. Физическая культура и спорт [Электронный ресурс] : учебное наглядное пособие по всем УГСН бакалавриата и специалитета реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. физического воспитания и спорта ; [сост. : В. А. Никишкин [и др.]]. - Электрон. текстовые дан. (3,18 Мб). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/174.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/174.pdf</a></p>

Электронные образовательные ресурсы (для программ заочной формы обучения)

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="http://cito.mgsu.ru/">http://cito.mgsu.ru/</a>



## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.05	Физическая культура и спорт

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.05	Физическая культура и спорт

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700</p> <p>Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.)</p> <p>Компьютер/ТИП №5 (2 шт.)</p> <p>Компьютер Тип № 1 (6 шт.)</p> <p>Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.)</p> <p>Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.)</p> <p>Плоттер / HP DJ T770</p> <p>Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.)</p> <p>Принтер / HP LaserJet P2015 DN</p> <p>Принтер /Тип № 4 н/т</p> <p>Принтер HP LJ Pro 400 M401dn</p> <p>Системный блок / Kraftway</p> <p>Credo тип 4 (79 шт.)</p> <p>Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРП СНГ 31 лицензии от 27.01.2016)</p> <p>ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка;</p>

		<p>OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13</p>
--	--	---

		(НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Ст. преподаватель	к.п.н.	Лебедев И.М.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) Социальных, психологических и правовых коммуникаций.

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски» является формирование компетенций обучающегося в области правоведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1 Описание признаков и форм коррупционного поведения
	УК-10.2 Выявление антикоррупционных норм, установленных нормативными правовыми актами
	УК-10.3 Оценка возможных последствий коррупции и коррупционного поведения в общественной и(или) в профессиональной среде
	УК-10.4 Выбор мер по предупреждению коррупционного поведения
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.5 Составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности
ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или	ОПК-9.6 Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
строительной индустрии	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные правовые теории и концепции, юридические термины, понятия и положения базовых отраслей права, позволяющие ориентироваться в правовой системе Российской Федерации
УК-10.1 Описание признаков и форм коррупционного поведения	<b>Знает</b> основные положения Конституции РФ, Гражданского, Градостроительного, Трудового, Земельного, Уголовного Кодексов, Кодекса об административных правонарушениях, законов «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», «О государственной тайне», «Об охране окружающей среды», «О противодействии коррупции», законодательных, нормативно-правовых актов и технических регламентов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства, позволяющие решать профессиональные задачи
УК-10.2 Выявление антикоррупционных норм, установленных нормативными правовыми актами	<b>Знает</b> правовые категории, терминологии и состав законодательных, нормативно-правовых актов и нормативно-технических регламентов, в том числе в градостроительстве, жилищно-коммунальном комплексе и в сфере противодействия коррупции
УК-10.3 Оценка возможных последствий коррупции и коррупционного поведения в общественной и(или) в профессиональной среде	<b>Знает</b> правовые категории, терминологии и состав законодательных, нормативно-правовых актов и технических регламентов в профильной сфере профессиональной деятельности
УК-10.4 Выбор мер по предупреждению коррупционного поведения	<b>Знает</b> правовые категории, терминологии и состав законодательных и нормативно-правовых актов, в том числе в градостроительстве и в сфере противодействия коррупции
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска нормативно-правовой базы, в том числе актуальных изменений и дополнений к Гражданскому Кодексу и Градостроительному Кодексу и к антикоррупционному законодательству
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа и использования нормативно-правовой базы, в том числе Конституции РФ, Гражданского, Градостроительного, Трудового, Земельного, Уголовного Кодексов, Кодекса об административных правонарушениях, законов «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», «О государственной

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	тайне», «Об охране окружающей среды», «О противодействии коррупции», законодательных, нормативно-правовых актов и технических регламентов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения законодательных, нормативно-правовых актов и нормативно-технических документов для решения заданий профессиональной деятельности
ОПК-4.5 Составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности	<b>Знает</b> требования законодательства к составлению распорядительной документации производственного подразделения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> делового общения и служебной переписки в профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности
ОПК-9.6 Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении	<b>Знает</b> нормы Трудового Кодекса, Кодекса об административных правонарушениях, Уголовного Кодекса, антикоррупционного законодательства, виды юридической ответственности в правовой системе Российской Федерации <b>Знает</b> антикоррупционные стандарты профессионального поведения и основы организационной культуры <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сопоставления состава и назначения административных процедур с нормами служебного поведения в сфере противодействия коррупции <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснования управленческих и организационных решений с учетом антикоррупционного фактора

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

## 2. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*



## Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	3	16	-	8	-				Домашнее задание – р.1,2  Контрольная работа – р.1,2
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	3	16	-	8	-		33	27	
	Итого:	3	32	-	16	-	-	33	27	Зачет

## Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	4	1	-	1	-				Домашнее задание – р.1,2  Контрольная работа – р.1,2
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	4	1	-	1	-		100	4	
	Итого:	4	2		2			100	4	Зачет

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

#### 4.1 Лекции

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	<p><b>Теоретические основы возникновения государства.</b> Теория возникновения государства. Правовые основы теории государства. Социальная организация первобытного общества. Основы теории государства. Понятие, признаки, сущность, причины возникновения и функции государства. Гражданское общество и государство. Роль государства в жизни общества.</p> <p><b>Формы и механизм государства.</b> Понятие формы государства, структура и содержание элементов. Формы правления. Формы государственного устройства и виды политических режимов. Содержание формы государства Российская Федерация. Правовое государство, его признаки. Понятие механизма государства, структура, виды и функции государственных органов.</p> <p><b>Основы теории права.</b></p>

		<p>Основы теории права. Понятие права, теории происхождения права. Основные правовые системы современности. Право в системе социальных норм. Понятие нормы права, признаки, структура. Нормативный правовой акт: понятие признаки, действие. Понятие системы права. Правовая система Российской Федерации.</p>
		<p><b><i>Правоотношения, правонарушения и юридическая ответственность в теории права.</i></b>          Понятие и содержание правоотношений. Классификация и виды юридических фактов. Виды юридических фактов. Понятие правомерного поведения и правонарушения. Правомерные и неправомерные действия. Юридический состав правонарушения. Понятие и виды юридической ответственности. Законность и правопорядок их значение и пути укрепления в современном обществе.</p>
		<p><b><i>Основы Конституционного права.</i></b>          Основы конституционного строя. Базовые общественные ценности. Права, свободы и обязанности человека и гражданина. Условия формирования гражданского общества, связь с правовым государством. Особенности формирования и проявления гражданской позиции. Система органов государственной власти.</p>
		<p><b><i>Основы Гражданского права.</i></b>          Предмет, методы, принципы гражданского права. Источники и система гражданского права. Субъекты и объекты гражданских правоотношений. Осуществление и защита гражданских прав. Сделки. Представительство. Право интеллектуальной собственности.</p>
		<p><b><i>Подотрасли и институты гражданского права.</i></b>          Жилищное право. Наследственное право. Обязательства в гражданском праве. Право собственности.          Гражданско-правовой договор: понятие, содержание и порядок заключения. Юридическая характеристика договоров, используемых в строительстве. Особенности правового регулирования договоров подряда, строительного подряда, на выполнение проектных и изыскательских работ.</p>
		<p><b><i>Основы Информационного права.</i></b>          Предмет, метод, источники и принципы информационного права. Комплексный характер информационного права. Юридические особенности и свойства информации. Информационно-правовые отношения: понятие, виды, соотношение с правовой нормой, структура и защита. Виды правоотношений. Государственная тайна.</p>
2	<p>Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски</p>	<p><b><i>Основы Трудового права.</i></b>          Предмет, метод, источники и принципы трудового права. Институты трудового права. Трудовые правоотношения. Трудовые споры. Способы защиты трудовых прав.  <b><i>Трудовой договор.</i></b>          Понятие, стороны, содержание, виды. Заключение трудового договора. Документы, предъявляемые при приеме на работу. Трудовая книжка. Изменения и порядок расторжения трудового договора. Правила внутреннего трудового распорядка. Дисциплинарная и материальная ответственность в трудовом праве.  <b><i>Основы Экологического права.</i></b>          Предмет, метод, источники и система экологического права. Экологическое законодательство. Система государственных методов контроля и надзора. Экологические правоотношения в строительной сфере. Экологические правонарушения. Эколого-правовая ответственность участников экологических правоотношений.</p>

		<p>Механизм возмещения вреда окружающей природной среде. Правовая оценка возмещения вреда.</p> <p><b>Правовое регулирование градостроительной деятельности.</b> Законодательство о градостроительной деятельности. Виды градостроительной деятельности. Правовое регулирование отношений в градостроительной деятельности. Структура Градостроительного Кодекса. Строительный контроль и надзор. Саморегулируемые организации в строительной деятельности. Ответственность за нарушение законодательства о градостроительной деятельности.</p> <p><b>Основы Земельного права.</b> Предмет, метод, источники, система и принципы земельного права. Участники и объекты земельных отношений. Состав земель. Формы собственности на землю. Виды прав на земельные участки, права и обязанности обладателей земельных участков при их использовании. Кадастровый учет земель. Землеустройство.</p> <p><b>Основы Административного права.</b> Предмет, метод, источники и система Административного права. Задачи и принципы Административного права. Состав административного правонарушения. Административная ответственность. Виды административных наказаний.</p> <p><b>Основы Уголовного права.</b> Понятие, предмет, метод, задачи, принципы, источники, система Уголовного права. Субъекты, объекты и содержание уголовно-правовых отношений. Понятие и виды преступлений. Уголовная ответственность и уголовные наказания в РФ. Ответственность за преступления в строительстве. Судимость и её уголовно-правовые и общеправовые последствия</p> <p><b>Организационные основы противодействия коррупции. Коррупционные риски.</b> Национальный план противодействия коррупции. Деятельность федеральных органов власти и органов местного самоуправления по противодействию коррупции. Понятие, сущность и классификация коррупционных рисков в российской правовой системе. Причины, механизм выявления коррупционных рисков в различных сферах жизнедеятельности. Проявления коррупционных рисков в законодательных и нормативно-правовых актах. Коррупционные риски в градостроительной деятельности. Методология оценки коррупционных рисков. Минимизация коррупционных рисков.</p>
--	--	--

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	<p><b>Обзорная лекция.</b> <b>Основы Конституционного права. Основы Гражданского права.</b> Основы конституционного строя. Права, свободы и обязанности человека и гражданина. Условия формирования гражданского общества, связь с правовым государством. Система органов государственной власти. Предмет, методы, принципы гражданского права. Источники и система гражданского права. Субъекты и объекты гражданских правоотношений. Осуществление и защита гражданских прав. Гражданско-правовой договор: понятие, содержание и порядок заключения. Юридическая характеристика договоров, используемых в строительстве. Особенности правового регулирования договоров</p>

		подряда, строительного подряда, на выполнение проектных и изыскательских работ.
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	<p><b>Обзорная лекция.</b>  <b>Правовое регулирование градостроительной деятельности.</b>  <b>Организационные основы противодействия коррупции.</b>  <b>Коррупционные риски.</b></p> <p>Законодательство о градостроительной деятельности. Строительный контроль и надзор. Саморегулируемые организации в строительной деятельности. Ответственность за нарушение законодательства о градостроительной деятельности.</p> <p>Национальный план противодействия коррупции. Деятельность федеральных органов власти и органов местного самоуправления по противодействию коррупции. Понятие, сущность и классификация коррупционных рисков в российской правовой системе. Причины, механизм выявления коррупционных рисков в различных сферах жизнедеятельности. Проявления коррупционных рисков в законодательных и нормативно-правовых актах. Коррупционные риски в градостроительной деятельности. Методология оценки коррупционных рисков. Минимизация коррупционных рисков.</p>

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	<p><b>Основы Конституционного права.</b>  Выполнение классификации конституционных прав и обязанностей человека и гражданина. Раскрытие содержание социально-экономических, политических и юридических гарантий прав и свобод в РФ. Составление таблицы с поправками к Конституции РФ после её принятия 12.12.1993г. с использованием информационно-правовых баз.</p> <p><b>Основы Гражданского права.</b>  Анализ основных гражданско-правовых принципов. Составление списка объектов и субъектов гражданских правоотношений. Составление таблицы с поправками к Гражданскому Кодексу РФ, части 1-4, произошедшие за 2018-2019 годы, с использованием информационно-правовых баз. Подготовка характеристики сделок по различным основаниям. Составление характеристики гражданско-правовой ответственности. Описание объектов интеллектуальной собственности, как объектов гражданского права. Анализ конкретных ситуаций.</p> <p><b>Основы Информационного права.</b>  Составление схемы структуры Информационного права.  Анализ основных положений Федерального закона от 27.07.2006 №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» и Федерального закона 21.07.1993 №5485-1 «О государственной тайне» и произошедших изменений после принятия этих законов. Подготовка характеристики информационного общества в России. Составление классификации видов ответственности за нарушения законодательства о разглашении государственной тайны.</p> <p><b>Основы Экологического права.</b>  Описание источников экологического права. Выполнение схематично классификации объектов и субъектов экологических правоотношений.</p>

		<p>Составление таблицы экологических правонарушений и соответствующих им видов юридической ответственности.</p> <p>Подготовка характеристики объектов государственной экологической экспертизы федерального уровня в соответствии с Федеральным законом от 23.11.1995 №174-ФЗ "Об экологической экспертизе".</p> <p>Анализ конкретных ситуаций.</p>
2	<p>Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски</p>	<p><b>Основы трудового права.</b></p> <p>Составление примерного трудового договора с учетом последних изменений Трудового законодательства. Анализ основных положений коллективного договора на производстве. Подготовка характеристики трудового соглашения. Анализ компетенций в соответствии с Трудовым Кодексом РФ. Обоснование управленческих и организационных решений со ссылкой на законодательные, нормативно-правовые акты, нормативно-технические документы. Выполнение классификации распорядительных документов на производстве, их юридическое обоснование с учетом антикоррупционного фактора. Составление примерных организационно-распорядительных документов. Анализ деятельности контролирующих органов за соблюдением должностных обязанностей работников в производственном подразделении</p> <p><b>Правовое регулирование градостроительной деятельности.</b></p> <p>Описание структуры Градостроительного кодекса РФ. Выполнение классификации градостроительной деятельности. Анализ градостроительной документации. Составление примерного концессионного соглашения. Подготовка схемы органов строительного контроля и схему органов государственного строительного надзора в РФ. Составление характеристики саморегулируемых организаций в строительстве. Анализ коррупционных факторов при подготовке организационно-распорядительных документов в градостроительной деятельности. Анализ коррупционных рисков в градостроительной деятельности.</p> <p><b>Основы Земельного права.</b></p> <p>Анализ земельно-имущественных отношений. Составление классификации субъектов земельных правоотношений.</p> <p>Правовая экспертиза документов, удостоверяющих права на земельные участки и правоустанавливающих документов на наличие коррупционных факторов.</p> <p>Выполнение характеристики категорий федеральных земель. Описание задач Государственного земельного кадастра.</p> <p><b>Организационные основы противодействия коррупции. Коррупционные риски.</b></p> <p>Составление примерного положения саморегулируемой организации о мерах по предупреждению и противодействию коррупции по плану: цели и задачи внедрения положения противодействия коррупции; используемые в положении понятия и определения; основные принципы антикоррупционной деятельности организации; область применения положения и круг лиц, попадающих под ее действие; определение должностных лиц организации, ответственных за реализацию положения противодействия коррупции; определение и закрепление обязанностей работников и организации, связанных с предупреждением и противодействием коррупции; установление перечня реализуемых организацией антикоррупционных мероприятий, стандартов и процедур и порядок их выполнения (применения); ответственность сотрудников за несоблюдение требований положения противодействия коррупции; порядок пересмотра и внесения изменений в положения противодействия коррупции организации.</p>

		Составление классификации коррупционных рисков в российской правовой системе. Анализ проявления коррупционных рисков в законодательных, нормативно-правовых актах и в нормативно-технических документах.
--	--	--

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	<b>Вводное занятие по темам:</b> <b>Основы Конституционного права. Основы Гражданского права.</b> Выполнение классификации конституционных прав и обязанностей человека и гражданина. Раскрытие содержания социально-экономических, политических и юридических гарантий прав и свобод в РФ. Составление списка объектов и субъектов гражданских правоотношений. Составление характеристики гражданско-правовой ответственности. Описание объектов интеллектуальной собственности, как объектов гражданского права.
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	<b>Правовое регулирование градостроительной деятельности. Организационные основы противодействия коррупции. Коррупционные риски.</b> Выполнение классификации градостроительной деятельности. Анализ градостроительной документации. Подготовка схемы органов строительного контроля и схему органов государственного строительного надзора в РФ. Составление характеристики саморегулируемых организаций в строительстве. Анализ коррупционных рисков в градостроительной деятельности.

*4.4 Компьютерные практикумы*

*Не предусмотрено учебным планом*

*4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*

*Не предусмотрено учебным планом*

*4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование	Темы для самостоятельного изучения
---	--------------	------------------------------------

1	раздела дисциплины Основы права в различных сферах жизнедеятельности	<p><b>Лекционный материал.</b>  <b>Теоретические основы возникновения государства.</b>          Теория возникновения государства. Правовые основы теории государства. Социальная организация первобытного общества. Основы теории государства Понятие, признаки, сущность, причины возникновения и функции государства. Гражданское общество и государство. Роль государства в жизни общества.</p> <p><b>Формы и механизм государства.</b>          Понятие формы государства, структура и содержание элементов. Формы правления. Формы государственного устройства и виды политических режимов. Содержание формы государства Российская Федерация. Правовое государство, его признаки. Понятие механизма государства, структура, виды и функции государственных органов.</p> <p><b>Основы теории права.</b>          Основы теории права. Понятие права, теории происхождения права. Основные правовые системы современности. Право в системе социальных норм. Понятие нормы права, признаки, структура. Нормативный правовой акт: понятие признаки, действие. Понятие системы права. Правовая система Российской Федерации.</p> <p><b>Правоотношения, правонарушения и юридическая ответственность в теории права.</b>          Понятие и содержание правоотношений. Классификация и виды юридических фактов. Виды юридических фактов. Понятие правомерного поведения и правонарушения. Правомерные и неправомерные действия. Юридический состав правонарушения. Понятие и виды юридической ответственности. Законность и правопорядок их значение и пути укрепления в современном обществе.</p> <p><b>Основы Конституционного права.</b>          Основы конституционного строя. Базовые общественные ценности. Права, свободы и обязанности человека и гражданина. Условия формирования гражданского общества, связь с правовым государством. Особенности формирования и проявления гражданской позиции. Система органов государственной власти.</p> <p><b>Основы Гражданского права.</b>          Предмет, методы, принципы гражданского права. Источники и система гражданского права. Субъекты и объекты гражданских правоотношений. Осуществление и защита гражданских прав. Сделки. Представительство. Право интеллектуальной собственности.</p> <p><b>Подотрасли и институты гражданского права.</b>          Жилищное право. Наследственное право. Обязательства в гражданском праве. Право собственности.          Гражданско-правовой договор: понятие, содержание и порядок заключения. Юридическая характеристика договоров, используемых в строительстве. Особенности правового регулирования договоров подряда, строительного подряда, на выполнение проектных и изыскательских работ.</p> <p><b>Основы Информационного права.</b>          Предмет, метод, источники и принципы информационного права. Комплексный характер информационного права. Юридические особенности и свойства информации. Информационно-правовые отношения: понятие, виды, соотношение с правовой нормой, структура и защита. Виды правоотношений. Государственная тайна.</p>
---	---	---

		<p><b>Практические занятия.</b></p> <p><b>Основы Конституционного права.</b> Выполнение классификации конституционных прав и обязанностей человека и гражданина. Раскрытие содержание социально-экономических, политических и юридических гарантий прав и свобод в РФ. Составление таблицы с поправками к Конституции РФ после её принятия 12.12.1993г. с использованием информационно-правовых баз.</p> <p><b>Основы Гражданского права.</b> Анализ основных гражданско-правовых принципов. Составление списка объектов и субъектов гражданских правоотношений. Составление таблицы с поправками к Гражданскому Кодексу РФ, части 1-4, произошедшие за 2018-2019 годы, с использованием информационно-правовых баз. Подготовка характеристики сделок по различным основаниям. Составление характеристики гражданско-правовой ответственности. Описание объектов интеллектуальной собственности, как объектов гражданского права. Анализ конкретных ситуаций.</p> <p><b>Основы Информационного права.</b> Составление схемы структуры Информационного права. Анализ основных положений Федерального закона от 27.07.2006 №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» и Федерального закона 21.07.1993 №5485-1 «О государственной тайне» и произошедших изменений после принятия этих законов. Подготовка характеристики информационного общества в России. Составление классификации видов ответственности за нарушения законодательства о разглашении государственной тайны.</p> <p><b>Основы Экологического права.</b> Описание источников экологического права. Выполнение схематично классификации объектов и субъектов экологических правоотношений. Составление таблицы экологических правонарушений и соответствующих им видов юридической ответственности. Подготовка характеристики объектов государственной экологической экспертизы федерального уровня в соответствии с Федеральным законом от 23.11.1995 №174-ФЗ "Об экологической экспертизе". Анализ конкретных ситуаций.</p>
2	<p>Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски</p>	<p><b>Лекционный материал.</b></p> <p><b>Основы трудового права.</b> Предмет, метод, источники и принципы трудового права. Институты трудового права. Трудовые правоотношения. Трудовые споры. Способы защиты трудовых прав. Составление примерного трудового договора с учетом последних изменений Трудового законодательства. Анализ основных положений коллективного договора на производстве. Подготовка характеристики трудового соглашения. Анализ компетенций в соответствии с Трудовым Кодексом РФ. Обоснование управленческих и организационных решений со ссылкой на законодательные, нормативно-правовые акты, нормативно-технические документы. Выполнение классификации распорядительных документов на производстве, их юридическое обоснование с учетом антикоррупционного фактора. Составление примерных организационно-распорядительных документов. Анализ деятельности контролирующих органов за соблюдением должностных обязанностей работников в производственном подразделении</p> <p><b>Трудовой договор.</b> Понятие, стороны, содержание, виды. Заключение трудового</p>



		<p>договора. Документы, предъявляемые при приеме на работу. Трудовая книжка. Изменения и порядок расторжения трудового договора. Правила внутреннего трудового распорядка. Дисциплинарная и материальная ответственность в трудовом праве.</p>
		<p><b>Основы Экологического права.</b> Предмет, метод, источники и система экологического права. Экологическое законодательство. Система государственных методов контроля и надзора. Экологические правоотношения в строительной сфере. Экологические правонарушения. Эколоγο-правовая ответственность участников экологических правоотношений. Механизм возмещения вреда окружающей природной среде. Правовая оценка возмещения вреда. Описание источников экологического права. Выполнение схематично классификации объектов и субъектов экологических правоотношений. Составление таблицы экологических правонарушений и соответствующих им видов юридической ответственности. Подготовка характеристики объектов государственной экологической экспертизы федерального уровня в соответствии с Федеральным законом от 23.11.1995 №174-ФЗ "Об экологической экспертизе". Анализ конкретных ситуаций.</p>
		<p><b>Правовое регулирование градостроительной деятельности.</b> Законодательство о градостроительной деятельности. Виды градостроительной деятельности. Правовое регулирование отношений в градостроительной деятельности. Структура Градостроительного Кодекса. Строительный контроль и надзор. Саморегулируемые организации в строительной деятельности. Ответственность за нарушение законодательства о градостроительной деятельности.</p>
		<p><b>Основы Земельного права.</b> Предмет, метод, источники, система и принципы земельного права. Участники и объекты земельных отношений. Состав земель. Формы собственности на землю. Виды прав на земельные участки, права и обязанности обладателей земельных участков при их использовании. Кадастровый учет земель. Землеустройство.</p>
		<p><b>Основы Административного права.</b> Предмет, метод, источники и система Административного права. Задачи и принципы Административного права. Состав административного правонарушения. Административная ответственность. Виды административных наказаний.</p>
		<p><b>Основы Уголовного права.</b> Понятие, предмет, метод, задачи, принципы, источники, система Уголовного права. Субъекты, объекты и содержание уголовно-правовых отношений. Понятие и виды преступлений. Уголовная ответственность и уголовные наказания в РФ. Ответственность за преступления в строительстве. Судимость и её уголовно-правовые и общеправовые последствия</p>
		<p><b>Организационные основы противодействия коррупции. Коррупционные риски.</b> Национальный план противодействия коррупции. Деятельность федеральных органов власти и органов местного самоуправления по противодействию коррупции. Понятие, сущность и классификация коррупционных рисков в российской правовой системе. Причины, механизм выявления коррупционных рисков в различных сферах жизнедеятельности. Проявления коррупционных рисков в законодательных и нормативно-правовых актах. Коррупционные риски в градостроительной деятельности. Методология оценки</p>

		<p>коррупционных рисков. Минимизация коррупционных рисков.</p> <p><b>Практические занятия.</b></p> <p><b>Основы трудового права.</b></p> <p>Составление примерного трудового договора с учетом последних изменений Трудового законодательства. Анализ основных положений коллективного договора на производстве. Подготовка характеристики трудового соглашения. Анализ компетенций в соответствии с Трудовым Кодексом РФ. Обоснование управленческих и организационных решений со ссылкой на законодательные, нормативно-правовые акты, нормативно-технические документы. Выполнение классификации распорядительных документов на производстве, их юридическое обоснование с учетом антикоррупционного фактора. Составление примерных организационно-распорядительных документов. Анализ деятельности контролирующих органов за соблюдением должностных обязанностей работников в производственном подразделении</p> <p><b>Правовое регулирование градостроительной деятельности.</b></p> <p>Описание структуры Градостроительного кодекса РФ. Выполнение классификации градостроительной деятельности. Анализ градостроительной документации. Составление примерного концессионного соглашения. Подготовка схемы органов строительного контроля и схему органов государственного строительного надзора в РФ. Составление характеристики саморегулируемых организаций в строительстве. Анализ коррупциогенных факторов при подготовке организационно-распорядительных документов в градостроительной деятельности. Анализ коррупционных рисков в градостроительной деятельности.</p> <p><b>Основы Земельного права.</b></p> <p>Анализ земельно-имущественных отношений. Составление классификации субъектов земельных правоотношений. Правовая экспертиза документов, удостоверяющих права на земельные участки и правоустанавливающих документов на наличие коррупциогенных факторов. Выполнение характеристики категорий федеральных земель. Описание задач Государственного земельного кадастра.</p> <p><b>Организационные основы противодействия коррупции.</b></p> <p><b>Коррупционные риски.</b></p> <p>Составление примерного положения саморегулируемой организации о мерах по предупреждению и противодействию коррупции по плану: цели и задачи внедрения положения противодействия коррупции; используемые в положении понятия и определения; основные принципы антикоррупционной деятельности организации; область применения положения и круг лиц, попадающих под ее действие; определение должностных лиц организации, ответственных за реализацию положения противодействия коррупции; определение и закрепление обязанностей работников и организации, связанных с предупреждением и противодействием коррупции; установление перечня реализуемых организацией антикоррупционных мероприятий, стандартов и процедур и порядок их выполнения (применения); ответственность сотрудников за несоблюдение требований положения противодействия коррупции; порядок пересмотра и внесения изменений в положения противодействия коррупции организации. Составление классификации коррупционных рисков в российской правовой системе. Анализ проявления коррупционных рисков в законодательных, нормативно-правовых актах и в нормативно-технических документах.</p>
--	--	--

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

#### **4. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

#### **5. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

##### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

##### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

##### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные правовые теории и концепции, юридические термины, понятия и положения базовых отраслей права, позволяющие ориентироваться в правовой системе Российской Федерации	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> основные положения Конституции РФ, Гражданского, Градостроительного, Трудового, Земельного, Уголовного Кодексов, Кодекса об административных правонарушениях, законов «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», «О государственной тайне», «Об охране окружающей среды», «О противодействии коррупции», законодательных, нормативно-правовых актов и	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет

технических регламентов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства, позволяющие решать профессиональные задачи		
<b>Знает</b> правовые категории, терминологии и состав законодательных, нормативно-правовых актов и нормативно-технических регламентов, в том числе в градостроительстве, жилищно-коммунальном комплексе и в сфере противодействия коррупции	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> правовые категории, терминологии и состав законодательных, нормативно-правовых актов и технических регламентов в профильной сфере профессиональной деятельности	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> правовые категории, терминологии и состав законодательных и нормативно-правовых актов, в том числе в градостроительстве и в сфере противодействия коррупции	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска нормативно-правовой базы, в том числе актуальных изменений и дополнений к Гражданскому Кодексу и Градостроительному Кодексу и к антикоррупционному законодательству	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа и использования нормативно-правовой базы, в том числе Конституции РФ, Гражданского, Градостроительного, Трудового, Земельного, Уголовного Кодексов, Кодекса об административных правонарушениях, законов «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», «О государственной тайне», «Об охране окружающей среды», «О противодействии коррупции», законодательных, нормативно-правовых актов и технических регламентов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения законодательных, нормативно-правовых актов и нормативно-технических документов для решения заданий профессиональной деятельности	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> требования законодательства к составлению распорядительной документации производственного подразделения	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> делового общения и служебной переписки в профессиональной деятельности	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности	1,2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> нормы Трудового Кодекса, Кодекса об административных правонарушениях, Уголовного Кодекса, антикоррупционного законодательства, виды юридической ответственности в правовой системе Российской Федерации	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> антикоррупционные стандарты профессионального поведения и основы организационной культуры	2	Домашнее задание Контрольная работа Зачет

<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сопоставления состава и назначения административных процедур с нормами служебного поведения в сфере противодействия коррупции	2	Домашнее задание Контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обоснования управленческих и организационных решений с учетом антикоррупционного фактора	2	Домашнее задание Контрольная работа

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой), зачёта.

Формы промежуточной аттестации: зачет в 3 семестре (очная форма) и в 4 семестре (заочная форма).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачёта в 3 семестре (очная форма обучения) и в 4 семестре (заочная форма):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы права в различных сферах жизнедеятельности	1. Гражданское общество и государство. 2. Понятие и виды юридической ответственности. 3. Основы конституционного строя РФ. 4. Федеративное устройство РФ. 5. Судебная власть и принципы судостроительства в РФ. 6. Анализ структуры и содержание нормативных правовых актов, регулирующих отношения в сфере местного самоуправления. 7. Правоохранительные органы РФ и их полномочия. 8. Понятие, предмет, метод, источники и система гражданского права. 9. Принципы гражданского права. 10. Субъекты, объекты и содержание гражданских правоотношений. 11. Подотрасли и институты гражданского права 12. Анализ и классификация юридических лиц. 13. Понятие, виды и форма сделок. Понятие представительства, сроков и исковой давности в гражданском праве. 14. Подотрасли и институты гражданского права. 15. Характеристика гражданско-правовых договоров. 16. Договоры подряда, строительного подряда, на выполнение проектных и изыскательских работ 17. Понятие права собственности, способы (основания) его приобретения и прекращения. Другие вещные права. 18. Способы защиты права собственности и других вещных прав. 19. Обязательства, их виды, основания возникновения, изменения и прекращения. Исполнение обязательств. 20. Наследственное право: общие положения, порядок наследования по завещанию и по закону. 21. Право интеллектуальной собственности. 22. Понятие информационного права, предмет, методы, принципы, система, источники. 23. Юридические особенности и свойства информации. 24. Понятие информационных правоотношений, виды информации. 25. Ответственность за нарушение государственной, служебной, коммерческой тайны. 26. Понятие, предмет, методы, система и источники экологического права. 27. Организационный механизм охраны окружающей среды. 28. Юридическая ответственность за экологические правонарушения.

2	Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски	<p>29. Понятие, предмет, метод, источники и система трудового права.</p> <p>30. Трудовой договор, понятие, порядок заключения, изменения, прекращения.</p> <p>31. Коллективные трудовые договоры и соглашения.</p> <p>32. Права и обязанности работника и работодателя.</p> <p>33. Виды трудовых споров, порядок разрешения трудовых споров.</p> <p>34. Дисциплина труда и дисциплинарная ответственность работников.</p> <p>35. Трудовой договор, понятие, порядок заключения, изменения, прекращения.</p> <p>36. Виды прав на земельные участки, права и обязанности обладателей земельных участков при их использовании.</p> <p>37. Законодательство о градостроительной деятельности.</p> <p>38. Саморегулируемые организации, их правовой статус.</p> <p>39. Строительный контроль и государственный строительный надзор.</p> <p>40. Ответственность за нарушение законодательства о градостроительной деятельности.</p> <p>41. Понятие и принципы Земельного права. Земельно-имущественные отношения.</p> <p>42. Виды прав на земельные участки, права и обязанности обладателей земельных участков. Кадастровый учет земель.</p> <p>43. Понятие, предмет, метод, источники и система административного права.</p> <p>44. Административные правоотношения. Административные проступки.</p> <p>45. Административные наказание и их виды.</p> <p>46. Понятие уголовного права: предмет, метод, источники и система уголовного права.</p> <p>47. Понятие преступления, его признаки, классификация.</p> <p>48. Уголовная ответственность за преступления в сфере строительства, капитального ремонта, реконструкции зданий, строений, сооружений.</p> <p>49. Виды уголовных наказаний.</p> <p>50. Правовая основа борьбы с коррупцией в строительной отрасли.</p> <p>51. Ответственность за коррупционные правонарушения в строительной отрасли.</p> <p>52. Коррупционные риски, их минимизация.</p>
---	--	---

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа;
- домашнее задание.

### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Контрольная работа по теме: «Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски».*



*Типовые варианты контрольной работы:*

*Вариант № 1*

*Задача 1 по теме Конституционное право.*

Администрация Ленинского района г. Красноярска отказала гражданке Ульяновой Н.В. в постоянной регистрации по месту жительства её сестры в связи с тем, что в случае такой регистрации будут существенно ухудшены жилищные условия лиц, проживающих в этом помещении. Гражданка Ульянова Н.В. является беженкой, ее сестра согласна на регистрацию Ульяновой Н.В. на занимаемую ею жилую площадь.

Правомерен ли отказ в регистрации?

*Задача 2 по теме Гражданское право.*

Во исполнение договора строительного подряда, заключенного с ОАО «Ребус» (заказчик), ЗАО «Стройком» (подрядчик) возведено четырёхэтажное административное здание. Согласно договору строительство каждого этапа представляло собой отдельный этап работ, который принимался заказчиком по отдельному акту.

После завершения строительства, 5 апреля 2004 года, здание было принято заказчиком целиком в соответствии с требованиями законодательства.

7 июня 2007 года произошло обрушение расположенного в здании лестничного пролета, в результате чего пострадал сотрудник одной из расположенных в нем организаций Ивановский. В результате аварии он полностью утратил профессиональную правоспособность.

Проведенная экспертиза установила, что причиной обрушения стало нарушение ЗАО «Стройком» строительных норм и правил.

Основываясь на результатах экспертизы, ОАО «Ребус» (собственник здания) 21 июня 2007 года предъявило к ЗАО «Стройком» иск о возмещении причиненных убытков.

23 июня 2007 года Ивановский также предъявил к ЗАО «Стройком» иск о возмещении вреда, причиненного его здоровью.

Возражая против требований истцов, представитель ЗАО «Стройком» утверждал, что трехлетний срок исковой давности, исчисляемый согласно закону, с момента принятия работы в целом, истек 6 апреля 2007 года.

Какое решение должен принять суд?

*Задача 3 по теме Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски».*

Начальник одного департаментов федерального министерства издал распоряжение «О перечне должностных лиц, обязанных представлять сведения о расходах, доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера в отношении себя, своих супруги (супруга) и несовершеннолетних детей». В данном распоряжении были перечислены все должностные лица, указанные в соответствующем Перечне должностей, утвержденным приказом Министерства, а также сверх этого были указаны должности некоторых служащих, на которые по функциональным обязанностям возложены полномочия по рассмотрению и визированию проектов договоров и приказов.

Проанализируйте данный приказ на соответствие законодательству.

*Вариант № 2*

*Задача 1 по теме Трудовое право.*

Приказом по заводу водитель Травкин был уволен по собственному желанию. Травкин обратился в суд с иском, ссылаясь на то, что заявление об увольнении он не подавал. Представитель завода пояснил в суде, что Травкин, поссорившись со своим непосредственным руководителем, пришел в отдел кадров и устно заявил, что больше работать не собирается. На следующий день, а также в последующие дни он на работу не вышел и был уволен. По данному факту Травкин разъяснил, что из-за конфликта на работе у него обострилась гипертоническая болезнь, он получил больничный лист, поэтому и не приходил на работу.

Какое решение должен принять суд?

*Задача 2 по теме Административное право.*

Гражданин Валиков, будучи в нетрезвом состоянии, открыл стрельбу из охотничьего ружья во дворе дома, где он проживал. Его сосед, военный летчик, оказавшись очевидцем этого правонарушения, составил протокол об административном правонарушении, который передал командиру своей войсковой части. Командир части, рассмотрев данное дело, вынес постановление о назначении административного наказания в виде административного штрафа.

Дайте правовую оценку этому казусу.

*Задача 3 по теме Правовое регулирование в сфере профессиональной деятельности и коррупционные риски».*

Маслов А.Е. – старший преподаватель университета (ГБОУ ВПО), взял деньги в сумме 50 тыс. руб. с гражданки Рзаевой М.Д. за оказание помощи ее сыну при поступлении в университет. Маслов пообещал, что сын Рзаевой М.Д. в обязательном порядке поступит учиться в университет, в противном случае он обещал вернуть ей деньги. При этом Маслов не входил в состав приемной комиссии и реально не влиял на процесс поступления сына Рзаевой М.Д. в институт. Оцените действия Маслова с точки зрения противоправности.

Усматривается ли в его действиях признаки преступления? Совершил ли Маслов коррупционное деяние?

*Домашнее задание по теме: Правовое регулирование строительства.*

*Коррупционные риски.*

*Тема: Теоретические основы возникновения государства.*

Задание 1. Дать анализ теориям происхождения государства. Привести сильные и слабые позиции одной из теорий.

Задание 2. Охарактеризовать антикоррупционную деятельность государства как научно-обоснованную последовательную и системную деятельность.

*Тема: Основы Конституционного права.*

Задание 1. Составить схему органов местного самоуправления в субъекте Российской Федерации по месту жительства обучающегося.

Задание 2. Дать описание развитию института общественного контроля за соблюдением антикоррупционного законодательства РФ. Раскрыть механизмы общественного контроля за деятельностью государственных и муниципальных органов.

*Тема: Основы Гражданского права.*

Задание 1. Составить гражданско-правовой договор.

Задание 2. Раскрыть содержание Национальной стратегии противодействия коррупции.

*Тема: Основы Информационного права.*

Задание 1. Дать характеристику актуальным изменениям и дополнениям к федеральным законам РФ от 21.07.1993 №5485-1 «О государственной тайне» и от 27.07.2006 №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».

Задание 2. Привести возможности реализации права граждан на получение достоверной информации, повышения независимости средств массовой информации.

*Тема: Основы Экологического права.*

Задание 1. Составить таблицу видов юридической ответственности за экологические правонарушения.

Задание 2. Раскрыть роль морали и этики в противодействии коррупции и особенности требований к служебному поведению в условиях модернизации государственного управления.

*Тема: Основы Трудового права.*

Задание 1. Составить примерный трудовой договор в соответствии с требованиями трудового законодательства.

Задание 2. Дать понятие конфликта интересов на государственной и муниципальной службе и сформировать порядок предотвращения и урегулирования конфликта интересов на государственной и муниципальной службе в соответствии с антикоррупционным законодательством.

*Тема: Правовое регулирование градостроительной деятельности.*

Задание 1. Составить схему органов строительного контроля и государственного строительного надзора в РФ.

Задание 2. Составить описание системы правоохранительных и контролирующих органов по противодействию коррупции в РФ.

*Тема: Основы Административного права.*

Задание 1. Дать характеристику актуальным изменениям и дополнениям к Кодексу об административных правонарушениях РФ.

Задание 2. Раскрыть сущность, цели и задачи административной реформы как инструмента обеспечения экономической безопасности страны и противодействия коррупции.

*Тема: Основы Уголовного права.*

Задание 1. Дать характеристику субъектам Уголовного права как отрасли и субъектам преступления.

Задание 2. Привести систему мер, включающую в себя меры по предупреждению коррупции, по уголовному преследованию лиц, совершивших коррупционные преступления, и по минимизации и (или) ликвидации последствий коррупционных деяний.

*Тема: Организационные основы противодействия коррупции. Коррупционные риски.*

Задание 1. Раскрыть содержание деятельности органов государственной власти, субъектов РФ, органов местного самоуправления по противодействию коррупции.

Задание 2. Составить перечень функций органов (организаций), связанных с коррупционными рисками.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена, дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой), зачёта.*

*Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.*

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3 семестре (очн. форма обучения) и в 4 семестре (заочная форма обучения).

Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски
Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Правоведение: учебник для студентов неюридических вузов / [А. В. Малько [и др.] ; под ред. А. В. Малько ; Институт государства и права Российской академии наук Саратовский филиал. - 5-е изд., стереотип. - Москва: КНОРУС, 2018. – 400 с. -	100
2	Марченко М.Н., Дерябина Е.М. Правоведение: учебник. – М.: Проспект, 2017. – 640 с.	500
3	Румянцева, Е. Е. Противодействие коррупции: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Е. Е. Румянцева. - Москва: Юрайт, 2018. - 267 с. : ил., табл. - (Бакалавр - Магистр). - Библиогр.: с. 267.	100

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Фомина, О. И. Правоведение : учебное пособие / О. И. Фомина, Е. А. Старова. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 104 с. — ISBN 978-5-9227-0694-0.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74320.html">http://www.iprbookshop.ru/74320.html</a>

## Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1576">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1576</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.06	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2019
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.с.н., доцент	Власенко Л.В.
преподаватель	-	Магина А.И.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «социальных, психологических и правовых коммуникаций».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Социальное взаимодействие в отрасли» является формирование компетенций обучающегося в области самоорганизации, саморазвития, межкультурной коммуникации, работе в коллективе и команде в учебной и профессиональной сфере.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 «Строительство». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>УК-3.</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<b>УК-3.1</b> Восприятие целей и функций команды
	<b>УК-3.2</b> Восприятие функций и ролей членов команды, осознание собственной роли в команде
	<b>УК-3.3</b> Установление контакта в процессе межличностного взаимодействия
	<b>УК-3.4</b> Выбор стратегии поведения в команде в зависимости от условий
	<b>УК-3.5</b> Самопрезентация, составление автобиографии
<b>УК-5.</b> Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах	<b>УК-5.6</b> Идентификация собственной личности по принадлежности к различным социальным группам
	<b>УК-5.7</b> Выбор способа решения конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности
	<b>УК-5.8</b> Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия
	<b>УК-5.9</b> Выбор способа взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач
<b>УК-6.</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<b>УК-6.1</b> Формулирование целей личного и профессионального развития, условий их достижения
	<b>УК-6.2</b> Оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов
	<b>УК-6.3</b> Самооценка, оценка уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития
	<b>УК-6.4</b> Определение требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам
	<b>УК-6.5</b> Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности
	<b>УК-6.6</b> Составление плана распределения личного времени

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	для выполнения задач учебного задания
	<b>УК-6.7</b> Формирование портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<b>УК-3.1</b> Восприятие целей и функций команды	<b>Знает</b> специфику восприятия, обеспечивающего социальное существование человека: взаимодействие и предметную деятельность. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> постановки целей группы (команды)
<b>УК-3.2</b> Восприятие функций и ролей членов команды, осознание собственной роли в команде	<b>Знает</b> признаки группы и характеристики команды <b>Знает</b> социальную структуру группы <b>Знает</b> специфику социальной роли и функции членов группы (команды) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения своей позиции/роли в группе (команде) и ролей других членов группы (команды)
<b>УК-3.3</b> Установление контакта в процессе межличностного взаимодействия	<b>Знает</b> систему первичных социальных связей <b>Знает</b> механизмы формирования норм в малых группах <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> организации и руководства работой команды
<b>УК-3.4</b> Выбор стратегии поведения в команде в зависимости от условий	<b>Знает</b> нормы, ценности общества, группы (команды) <b>Знает</b> систему социального контроля <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы в группе (команде) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения стратегии поведения в команде в зависимости от условий
<b>УК-3.5</b> Самопрезентация, составление автобиографии	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самопрезентации, составления автобиографии
<b>УК-5.6</b> Идентификация собственной личности по принадлежности к различным социальным группам	<b>Знает</b> типы и виды идентичности <b>Знает</b> способы идентификации личности <b>Знает</b> виды социальных групп <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> собственной идентификации с различными социальными группами
<b>УК-5.7</b> Выбор способа решения конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности	<b>Знает</b> механизмы возникновения и протекания конфликтных ситуаций в поликультурном коллективе <b>Знает</b> способы разрешения конфликтных ситуаций в поликультурном коллективе <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способа разрешения конфликтной ситуации в учебно-профессиональной деятельности
<b>УК-5.8</b> Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия	<b>Знает</b> социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий <b>Знает</b> механизмы влияния исторического наследия и социокультурных традиций на процессы межличностного взаимодействия. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения путей и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>степени влияния исторического наследия и социокультурных традиций на процессы межкультурного взаимодействия</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выстраивания собственного поведения с учетом социокультурных традиций в обществе, группе</p>
<p><b>УК-5.9</b> Выбор способа взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач</p>	<p><b>Знает</b> специфику социального института образования и строительства</p> <p><b>Знает</b> способы взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении учебных и профессиональных задач</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способов взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении учебно-профессиональных задач</p>
<p><b>УК-6.1</b> Формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения</p>	<p><b>Знает</b> правила и способы целеполагания</p> <p><b>Знает</b> социальные условия, влияющие на личностное и профессиональное развитие</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования целей личностного и профессионального развития</p>
<p><b>УК-6.2</b> Оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов</p>	<p><b>Знает</b> критерии оценки личностных ресурсов</p> <p><b>Знает</b> концепции личности, личностных и ситуативных ресурсов в социологии</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки личностных и ситуативных ресурсов</p>
<p><b>УК-6.3</b> Самооценка, оценка уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития</p>	<p><b>Знает</b> особенности процесса социализации</p> <p><b>Знает</b> социальные факторы формирования самооценки, факторы, влияющие на субъективную оценку социальных различий</p> <p><b>Знает</b> методики самооценки</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самооценки и определения путей саморазвития</p>
<p><b>УК-6.4</b> Определение требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам</p>	<p><b>Знает</b> потребности рынка труда в сфере строительства</p> <p><b>Знает</b> факторы, влияющие на формирование рынка труда в сфере строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам</p>
<p><b>УК-6.5</b> Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности</p>	<p><b>Знает</b> способы совершенствования собственной учебной и профессиональной деятельности</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора приоритетов профессионального роста</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора направлений и способов совершенствования собственной деятельности</p>
<p><b>УК-6.6</b> Составление плана распределения личного времени для выполнения задач учебного задания</p>	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составление плана распределения личного времени для выполнения задач учебного задания</p>
<p><b>УК-6.7</b> Формирование портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности</p>	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирование портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (144 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

#### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Личность и социально-профессиональное развитие	1	4		8					<i>Контрольная работа (р.1-3) домашнее задание №1 (р.1,2) домашнее задание №2 (р.1-3)</i>
2	Социальное взаимодействие: социальная группа и команда	1	6		12			69	27	
3	Межкультурное взаимодействие	1	6		12					
	Итого:	1	16		32			69	27	<i>Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой)</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Личность и социально-профессиональное развитие	2	2		2			136	4	<i>Контрольная работа (р.1-3) домашнее задание №1</i>

2	Социальное взаимодействие: социальная группа и команда	2								(р.1,2) домашнее задание №2 (р.1-3)
3	Межкультурное взаимодействие	2								
	Итого:	2	2		2			136	4	Дифференцированный зачет (зачёт с оценкой)

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

##### 4.1 Лекции

Форма обучения - очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Личность и социально-профессиональное развитие	<p><b>Личность и социальная среда.</b> Понятие личности. Факторы формирования и развития личности. Структура личностных ресурсов. Социализация. Ролевые концепции. Социальный статус и ролевой набор. Факторы, влияющие на субъективную оценку социальных различий. Социальное действие как причина и следствие личностного развития. Самооценка личности. Факторы формирования самооценки.</p> <p><b>Самоорганизация в учебно-профессиональной деятельности. Самообразование в освоении профессии строителя.</b> Самоорганизация и самоконтроль. Механизмы самоорганизации. Модели самоорганизации. Целеполагание и самоконтроль как ключевые моменты самоорганизации. Целеполагание и целедостижение в строительной отрасли. Образование как социальный институт. Структура профессиональной и образовательной деятельности. Концепция непрерывного образования. Социальная функция строительного образования. Образование и рынок труда. Социальные факторы профессионального роста в сфере строительства.</p>
2	Социальное взаимодействие: социальная группа и команда	<p><b>Построение системы первичных социальных связей.</b> Социальные контакты. Социальные действия. Механизм совершения социального действия. Социальные взаимодействия. Формы и способы социального взаимодействия. Социальное влияние. Деловое взаимодействие: межличностная и групповая коммуникация. Социальное взаимодействие в строительной сфере. Строительная отрасль как социальный институт. Социологическое исследование как метод изучения проблем строительной отрасли. Программа социологического исследования. Методы сбора первичной информации.</p> <p><b>Социальная группа как форма объединения людей. Малая группа. Контроль за поведением и социальные отклонения.</b> Социальные группы, характеристики, виды, функции. Групповая структура. Ценности в социальной группе. Социальные нормы группы. Формирование социальных отношений. Межгрупповое восприятие. Социальная зависимость.</p>



		<p>Малая группа. Особенности малой группы. Процессы групповой динамики. Особенности работы в строительных бригадах Социальный контроль. Методы социального контроля. Социальные отклонения. Социальные отклонения в сфере строительства. Конфликты при взаимодействии.</p> <p><b>Коллектив и команда.</b> Коллектив: признаки, стадии развития, функции. Команда. Методы и стратегии формирования команды. Основные подходы к формированию команд. Функциональные и ролевые критерии отбора участников. Правила командной работы. Организации и руководства работой команды Стиль управления работой команды. Оценивание работы команды, ее эффективность. Система контроля. Контроль над деятельностью команды с целью реализации ее стратегического плана. Проектные команды в строительной сфере.</p>
3	Межкультурное взаимодействие	<p><b>Историческое наследие и социокультурные традиции как основа межкультурного взаимодействия</b> Разнообразие культур в современном мире. Виды культурных традиций и их функции. Этнокультурные и конфессиональные традиции. Влияние традиций на межкультурное взаимодействие. Усиление культурного разнообразия в современном обществе. Роль и значение традиций в развитии культуры и межкультурном взаимодействии в информационном обществе. Социологические и психологические методы исследования специфики межкультурного взаимодействия.</p> <p><b>Социально-культурная идентичность и идентификация.</b> Виды идентичностей. Миграция: механизмы социальной миграции, классификация современных миграций. Основные закономерности миграции, функции миграции. Миграционные процессы, их влияние на формирование идентичности. Этнические и конфессиональные группы. Субкультуры. Смена идентичностей, новая идентичность, сложности идентификации в мультикультурном обществе.</p> <p><b>Межкультурное взаимодействие в учебно-профессиональной среде.</b> Межкультурный состав учебных коллективов. Поликультурный состав строительных организаций, их специфика. Взаимодействие при личном и групповом общении при выполнении учебных и профессиональных задач. Цели и задачи межкультурного взаимодействия. Межкультурное взаимодействие в малой группе. Причины возникновения конфликтных ситуаций в поликультурной учебно-профессиональной среде. Типология конфликтов. Межкультурная компетентность как способ предупреждения конфликтной ситуации. Толерантность. Способы разрешения конфликтов.</p>

Форма обучения - заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Личность и социально профессиональное развитие	Вводная лекция по курсу «Социальное взаимодействие в отрасли» с указанием тем для самостоятельного изучения: «Личность и социальная среда»;
2.	Социальное взаимодействие: социальная группа и команда	«Самоорганизация в учебно-профессиональной деятельности»; «Самообразование в освоении профессии строителя». «Система социальных взаимодействий»; «Контроль за поведением и социальные отклонения»;

3	Межкультурное взаимодействие	«Социальная группа как форма социального взаимодействия. Малая группа»; «Коллектив и команда»; «Историческое наследие и социокультурные традиции как основа межкультурного взаимодействия»; «Социально-культурная идентичность и идентификация»; «Межкультурное взаимодействие в учебно-профессиональной среде».
---	------------------------------	--

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения - очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Личность и социально-профессиональное развитие	<p><b>Личность и личностные ресурсы. Факторы целеполагания.</b> Задания на определение социальных и психологических характеристик индивида. Технологии использования личностного ресурса. Методики самооценки. Упражнение «Контраргументы». Методики на определение уровня притязаний. Технологии самоорганизации. Технологии целеполагания и целедостижения. Выполнение упражнений, заданий.</p> <p><b>Самоорганизация в учебно-профессиональной деятельности.</b> Особенности социальной роли студента. Отличительные черты роли студента от других социальных ролей. Разбор кейсов, выполнение упражнений. Права и обязанности студента как его социального ресурса. Этапы: смысловое планирование, текущий контроль, вероятностное прогнозирование, исполнительный контроль. Практические задания.</p> <p><b>Тренинг самопрезентации.</b> Техники самопрезентации. Представление себя в деловом стиле. Знакомство с проведением оценочного интервью. Дискуссия. Отчет о результатах самостоятельной работы, обратная связь.</p> <p><b>Образование и рынок труда. Прикладные задачи личностного роста в строительной сфере.</b> Сообщение студентов о ситуации на рынке труда в строительной отрасли. Выступления студентов с докладами. Дискуссия. Темы: «Социальная функция строительного образования»; «Потребности в кадрах в строительной отрасли»; «Возможности трудоустройства студентов строительного вуза». Определение лидерского потенциала и приоритетов личностного роста. Оценка склонности к лидерству (тест-опросник). Социальные факторы профессионального роста в сфере строительства. Разбор кейсов, выполнение упражнений.</p>
2	Социальное взаимодействие: социальная группа и	<p><b>Восприятие человека человеком.</b> Формирование первого впечатления о человеке. Признаки культурной, этнической и социальной идентичности. Разбор</p>

	команда	<p>кейсов, выполнение упражнений.</p> <p><b>Система социальных взаимодействий.</b> Коммуникативный практикум. Объединение в рабочие группы (команды). Выработка правил работы в группе. Установление контакта. Приемы эффективного слушания. Влияние социальных факторов коммуникации. Разбор кейсов. Анализ коммуникативных ситуаций. Социальные взаимодействия в строительстве. Написание коммуникативного сценария.</p> <p><b>Социальные отношения и обмен ценностями.</b> Необходимые условия формирования социальных отношений. Социальные отношения в деловой сфере: разбор кейсов, социологическая задача. Социальные зависимости как составляющие социальных отношений.</p> <p><b>Тренинг групповой работы.</b> Тренировка умения включаться в продуктивную совместную деятельность. Тренировка командной работы в процессе реализации общей цели. Выбор и изучение социальных проблем строительной отрасли с использованием метода социологического исследования. Представление микро-группами результатов выполнения домашнего задания №1 (1 этапа). Продолжение работы микро-группы (команды): составление программы исследования.</p> <p><b>Коллектив и команда.</b> Дальнейшая реализация совместной деятельности микро-групп (команд). Тренировка командной работы в процессе реализации общей цели. Составление группой анкеты для опроса респондентов. Пилотаж анкеты. Определение командной роли каждого в микро-группе. Обсуждение результатов работы.</p> <p><b>Презентация работы групп (команд). Контроль за поведением и социальные отклонения.</b> Представление микро-группами результатов выполнения домашнего задания №1 (2 этапа). Выступление групп (команд) по результатам их работы по дисциплине. Анализ работы групп. Определение девиантного поведения в процессе работы, методов реализации социального контроля и методов реагирования. Подведение итогов, написание рефлексивного отчета.</p>
3	Межкультурное взаимодействие	<p><b>Различные этнические, религиозные ценностные системы: анализ проблемных ситуаций.</b> Структура ценностных систем: нормы и санкции. Традиции как ценности-нормы и как механизм стабилизации культурных систем. Тесты. Культурные ассимиляторы.</p> <p><b>Роль и значение традиций в развитии культуры и межкультурном взаимодействии в современном обществе.</b> Влияние исторического наследия и культурных традиций на специфику межкультурного взаимодействия. Кейсы и практические задания.</p> <p><b>Самоидентификация личности в современном мультикультурном обществе.</b> Глобализация, миграция и новые городские сообщества.</p>

	<p>Трудности идентификации. Гибридная идентичность. Ролевые игры. Культурные ассимиляторы.</p> <p><b>Поликультурные коллективы и межкультурное взаимодействие в команде.</b> Проблемы полиэтнических коллективов в вузе и строительной отрасли. Этноцентризм. Культурный релятивизм. Выбор способа взаимодействия при личном и групповом общении в процессе выполнения учебно-профессиональных задач. Межкультурное взаимодействие в команде. Ролевые игры.</p> <p><b>Социологические и психологические методы исследования проблем межкультурного взаимодействия в учебно-профессиональной среде.</b> Субкультурные, этнокультурные и конфессиональные группы в обществе и строительной отрасли. Разнообразие потребностей и форм проявления. Социологические и психологические методы: кейс-стади, наблюдение, опрос, социометрический анализ, проективные техники. Сбор данных, анализ и интерпретация результатов. Практические задания.</p> <p><b>Конфликтные ситуации в учебно-профессиональной деятельности и способы их разрешения.</b> Причины возникновения конфликтных ситуаций в учебно-профессиональной среде (строительной отрасли). Коммуникативные барьеры. Межкультурная компетентность как способ предупреждения конфликтной ситуации. Толерантность. Способы разрешения конфликтов. Кейсы и практические задания.</p>
--	--

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Личность и социально профессиональное развитие	<p>Примеры разбора заданий контрольной работы на определение социальных и психологических характеристик индивида, его готовности к самоорганизации, самореализации в учебно-профессиональной деятельности. Знакомство с социально-психологическими методиками для выполнения контрольных заданий по темам: «Личность и личностные ресурсы»; «Факторы целеполагания»; «Восприятие человека человеком»; «Самоорганизация в учебно-профессиональной деятельности»; «Коллектив и команда».</p> <p><i>Тренинг групповой работы. Презентация работы групп (команд). Контроль за поведением и социальные отклонения.</i></p>
2	Социальное взаимодействие: социальная группа и команда	
3	Межкультурное взаимодействие	

4.4 *Компьютерные практикумы*  
Не предусмотрено учебным планом.

4.5 *Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*  
Не предусмотрено учебным планом.

4.6 *Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Личность и социально-профессиональное развитие	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Социальное взаимодействие: социальная группа и команда	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3	Межкультурное взаимодействие	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Личность и социально-профессиональное развитие	<p><i>Личность и социальная среда.</i>  Понятие личности. Факторы формирования и развития личности. Структура личностных ресурсов. Социализация. Ролевые концепции. Социальный статус и ролевой набор. Факторы, влияющие на субъективную оценку социальных различий. Социальное действие как причина и следствие личностного развития. Самооценка личности. Факторы формирования самооценки.  <i>Самоорганизация в учебно-профессиональной деятельности.</i> Самообразование в освоении профессии строителя.  Самоорганизация и самоконтроль. Механизмы самоорганизации. Модели самоорганизации. Целеполагание и самоконтроль как ключевые моменты самоорганизации. Целеполагание и целедостижение в строительной отрасли.  <i>Образование и рынок труда. Прикладные задачи личностного роста в строительной сфере.</i>  Образование как социальный институт. Структура профессиональной и образовательной деятельности. Концепция непрерывного образования. Социальная функция строительного образования.  Образование и рынок труда. Социальные факторы профессионального роста в сфере строительства.</p>
2.	Социальное взаимодействие: социальная группа и команда	<p><i>Система социальных взаимодействий. Контроль за поведением и социальные отклонения.</i>  <i>Восприятие человека человеком.</i>  <i>Социальные отношения и обмен ценностями</i>  Социальные контакты. Социальные действия. Механизм совершения социального действия. Социальные взаимодействия. Способы и методы социального взаимодействия. Социальное влияние. Деловое взаимодействие: межличностная и групповая коммуникация. Социальное взаимодействие в строительной сфере. Строительная отрасль как социальный институт. Социологическое исследование как метод изучения проблем строительной отрасли.  <i>Социальная группа как форма социального взаимодействия. Малая группа.</i>  Социальные группы, характеристики, виды, функции. Групповая структура. Ценности в социальной группе. Социальные нормы группы. Формирование социальных отношений. Межгрупповое восприятие. Социальная зависимость.</p>

		<p>Малая группа. Особенности малой группы. Процессы групповой динамики. Особенности работы в строительных бригадах Социальный контроль. Методы социального контроля. Социальные отклонения. Социальные отклонения в сфере строительства. Конфликты при взаимодействии.</p> <p><i>Коллектив и команда.</i></p> <p><i>Социологические и психологические методы исследования проблем межкультурного взаимодействия в учебно-профессиональной среде.</i></p> <p>Коллектив: признаки, стадии развития, функции. Команда.</p> <p>Методы и стратегии формирования команды. Основные подходы к формированию команд. Функциональные и ролевые критерии отбора участников. Правила командной работы. Организации и руководства работой команды Стиль управления работой команды. Оценивание работы команды, ее эффективность. Система контроля. Контроль над деятельностью команды с целью реализации ее стратегического плана. Проектные команды в строительной сфере.</p>
3.	Межкультурное взаимодействие	<p><i>Историческое наследие и социокультурные традиции как основа межкультурного взаимодействия</i></p> <p>Разнообразие культур в современном мире. Виды культурных традиций и их функции. Этнокультурные и конфессиональные традиции. Влияние традиций на межкультурное взаимодействие. Усиление культурного разнообразия в современном обществе. Роль и значение традиций в развитии культуры и межкультурном взаимодействии в информационном обществе.</p> <p>Социологические и психологические методы исследования специфики межкультурного взаимодействия.</p> <p><i>Социально-культурная идентичность и идентификация.</i></p> <p>Виды идентичностей. Миграционные процессы, их влияние на формирование идентичности. Этнические и конфессиональные группы. Субкультуры. Смена идентичностей, новая идентичность, сложности идентификации в мультикультурном обществе.</p> <p><i>Межкультурное взаимодействие в учебно-профессиональной среде.</i></p> <p><i>Различные этнические, религиозные ценностные системы: анализ проблемных ситуаций.</i></p> <p><i>Роль и значение традиций в развитии культуры и межкультурном взаимодействии в современном обществе.</i></p> <p><i>Самоидентификация личности в современном мультикультурном обществе.</i></p> <p><i>Поликультурные коллективы и межкультурное взаимодействие в команде.</i></p> <p>Межкультурный состав учебных коллективов. Поликультурный состав строительных организаций, их специфика. Взаимодействие при личном и групповом общении при выполнении учебных и профессиональных задач. Цели и задачи межкультурного взаимодействия. Межкультурное взаимодействие в малой группе.</p> <p><i>Конфликтные ситуации в учебно-профессиональной деятельности и способы их разрешения.</i></p> <p>Причины возникновения конфликтных ситуаций в поликультурной учебно-профессиональной среде. Типология конфликтов. Межкультурная компетентность как способ предупреждения конфликтной ситуации. Толерантность. Способы разрешения конфликтов.</p>

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> специфику восприятия, обеспечивающего социальное существование человека: взаимодействие и предметную деятельность	1,2	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> постановки целей группы (команды)	2	домашнее задание №1
<b>Знает</b> признаки группы и характеристики команды	2	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Знает</b> социальную структуру группы	2	дифференцированный



		зачёт, контрольная работа
<b>Знает</b> специфику социальной роли и функции членов группы (команды)	2	дифференцированный зачёт, домашнее задание №1
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения своей позиции/ роли в группе (команде) и ролей других членов группы (команды)	2	домашнее задание №1
<b>Знает</b> систему первичных социальных связей	2	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Знает</b> механизмы формирования норм в малых группах	2	дифференцированный зачёт
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> организации и руководства работой команды	2	домашнее задание №1
<b>Знает</b> нормы, ценности общества, группы (команды)	2,3	контрольная работа
<b>Знает</b> систему социального контроля	2,3	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы в группе (команде)	1,2	домашнее задание №1
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения стратегии поведения в команде в зависимости от условий	1,2	домашнее задание №1
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самопрезентации, составления автобиографии	1	домашнее задание №1
<b>Знает</b> типы и виды идентичности	3	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Знает</b> способы идентификации личности	3	контрольная работа
<b>Знает</b> виды социальных групп	2,3	дифференцированный зачёт, домашнее задание №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> собственной идентификации с различными социальными группами	1,2,3	домашнее задание №2
<b>Знает</b> механизмы возникновения и протекания конфликтных ситуаций в поликультурном коллективе	3	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Знает</b> способы разрешения конфликтных ситуаций в поликультурном коллективе	2,3	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способа разрешения конфликтной ситуации в учебно-профессиональной деятельности	2,3	домашнее задание №2
<b>Знает</b> социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий	3	дифференцированный зачет, домашнее задание №2
<b>Знает</b> механизмы влияния исторического наследия и социокультурных традиций на процессы межличностного взаимодействия	3	дифференцированный зачет, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения путей и степени влияния исторического наследия и социокультурных традиций на процессы межкультурного взаимодействия	3	домашнее задание №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выстраивания собственного поведения с учетом социокультурных	2,3	домашнее задание №1

традиций в обществе, группе		
<b>Знает</b> специфику социального института образования и строительства	2,3	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Знает</b> способы взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении учебных и профессиональных задач	2,3	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способов взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении учебно-профессиональных задач	1,2	домашнее задание №1
<b>Знает</b> правила и способы целеполагания	1	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Знает</b> социальные условия, влияющие на личностное и профессиональное развитие	1	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования целей личностного и профессионального развития	1	домашнее задание №1
<b>Знает</b> критерии оценки личностных ресурсов	1	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Знает</b> концепции личности, личностных и ситуативных ресурсов в социологии	1	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки личностных и ситуативных ресурсов	1	контрольная работа
<b>Знает</b> социальные факторы формирования самооценки, факторы, влияющие на субъективную оценку социальных различий	1	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Знает</b> особенности процесса социализации	1,2	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Знает</b> методики самооценки	1	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самооценки и определения путей саморазвития	1	домашнее задание № 1
<b>Знает</b> потребности рынка труда в сфере строительства	1	дифференцированный зачёт, домашнее задание №1
<b>Знает</b> факторы, влияющие на формирование рынка труда в сфере строительства	1	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам	1	домашнее задание №1
<b>Знает</b> способы совершенствования собственной учебной и профессиональной деятельности	1,2	дифференцированный зачёт, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора приоритетов профессионального роста	1	домашнее задание № 1
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора направлений и способов совершенствования собственной деятельности	1	домашнее задание № 1

<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составление плана распределения личного времени для выполнения задач учебного задания	1	домашнее задание №1
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирование портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности	1	домашнее задание №1

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета (зачёт с оценкой) для очной формы обучения в 1 семестре, в заочной форме – во 2 семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта в 1 семестре (очная форма обучения), во 2 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
---	---------------------------------	-------------------------

1	Личность и социально-профессиональное развитие	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Личность: понятие, типы.</li> <li>2. Восприятие: сущность и виды.</li> <li>3. Уровни восприятия</li> <li>4. Социализация личности. Социальные роли и статусы.</li> <li>5. Факторы социализации и инкультурации.</li> <li>6. Ролевые конфликты. Ролевое напряжение.</li> <li>7. Факторы формирования самооценки.</li> <li>8. Факторы, влияющие на субъективную оценку социальных различий.</li> <li>9. Методики определения уровня самооценки.</li> <li>10. Критерии оценки личностных ресурсов.</li> <li>11. Концепции личности, личностных и ситуативных ресурсов в общественных науках.</li> <li>12. Правила и способы целеполагания.</li> <li>13. Модели самоорганизации.</li> <li>14. Личность в меняющемся обществе.</li> <li>15. Образование как социальный институт</li> <li>16. Функции и дисфункции социальных институтов.</li> <li>17. Структура и функции социального института образования.</li> <li>18. Структура образовательной деятельности;</li> <li>19. Структура профессиональной деятельности.</li> <li>20. Социальная роль гражданского инженера.</li> <li>21. Методы самоорганизации личности</li> <li>22. Потребности рынка труда в сфере строительства</li> <li>23. Факторы, влияющие на формирование рынка труда в сфере строительства.</li> <li>24. Концепции личности, личностных и ситуативных ресурсов в социологии.</li> <li>25. Социологическое исследование как метод изучения общественных проблем.</li> </ol>
2	Социальное взаимодействие: социальная группа и команда.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение первичных социальных связей. Социальные контакты.</li> <li>2. Действия. Социальные действия. Типы социальных действий индивида (М.Вебер).</li> <li>3. Механизм совершения социального действия.</li> <li>4. Социальные взаимодействия. Формы социального взаимодействия.</li> <li>5. Методы социального взаимодействия.</li> <li>6. Социальное влияние.</li> <li>7. Социальные ценности. Базовые общественные (гражданские) ценности.</li> <li>8. Ценности в социальной группе. Социальные отношения и обмен ценностями.</li> <li>9. Социальные отклонения. Девиантные модели.</li> <li>10. Социальный контроль. Методы социального контроля.</li> <li>11. Нормативная культура как система.</li> <li>12. Ценности социальной солидарности, коллективизма, толерантного отношения к другим культурам</li> <li>13. Основные характеристики коллектива.</li> <li>14. Особенности поликультурного коллектива.</li> <li>15. Показатели культурной, гражданской и групповой идентичности</li> <li>16. Деловое взаимодействие: межличностная и групповая коммуникация.</li> <li>17. Социальные группы и их функции.</li> </ol>

		<p>18. Признаки социальной группы и характеристики команд.</p> <p>19. Малая группа, ее особенности.</p> <p>20. Механизм формирования норм в малых группах.</p> <p>21. Социальная структура группы.</p> <p>22. Процессы групповой динамики.</p> <p>23. Коллектив: признаки, стадии развития, функции.</p> <p>24. Виды групп и команд.</p>
3	Межкультурное взаимодействие	<p>1. Разнообразие культур в современном мире: разные ценностно-нормативные системы.</p> <p>2. Историческое наследие: понятие и содержание.</p> <p>3. Социокультурные традиции: основные виды</p> <p>4. Причины и основные направления формирования культурного разнообразия в современном мире.</p> <p>5. Уровни и виды межкультурного взаимодействия.</p> <p>6. Характеристики современных миграционных процессов.</p> <p>7. Миграционная ситуация в России. Мигранты в строительной отрасли.</p> <p>8. Субкультурные, этнокультурные и конфессиональные группы в обществе: их характеристика.</p> <p>9. Виды толерантности: конструктивная и деструктивная толерантность. Интолерантность.</p> <p>10. Этноцентризм и его проявление в межкультурной коммуникации.</p> <p>11. Культурный релятивизм.</p> <p>12. Межкультурная коммуникация в учебной и производственной организации.</p> <p>13. Межкультурное взаимодействие в малой группе и команде.</p> <p>14. Формы идентичности. Особенности идентификации в поликультурной учебной и профессиональной среде.</p> <p>15. Формирование новой идентичности в условиях мультикультурного общества.</p> <p>16. Поликультурный учебный коллектив, его особенности</p> <p>17. Поликультурная среда строительных организаций в России.</p> <p>18. Виды коммуникативных барьеров в межкультурной коммуникации.</p> <p>19. Способы преодоления коммуникативных барьеров.</p> <p>20. Межкультурная компетентность.</p> <p>21. Конфликтные ситуации: причины возникновения Стратегии и способы разрешения межкультурных конфликтов.</p>

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

*2.2. Текущий контроль*

*2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- Контрольная работа;
- Домашние задания №1 и №2.

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

*Перечень типовых вопросов контрольной работы по теме: «Личность и личностные ресурсы».*

1. Что вы знаете о развитии личности.
2. Раскройте суть процесса социализации, отметьте его специфику.
3. Что такое социальная роль и ролевой набор. Какие виды социальных ролей вам известны.
4. Назовите те социальные роли работников строительной сферы, которые вам известны.
5. Какие критерии оценки личностных ресурсов вам известны. Перечислите.
6. Назовите социальные факторы формирования самооценки, факторы, влияющие на субъективную оценку социальных различий. Назовите медики самооценки.
7. Какие концепции личности, личностных и ситуативных ресурсов в социологии вам известны.
8. Перечислите факторы, влияющие на развитие личности.
9. Автобиография, опишите ее структуру. Умеете ли вы писать автобиографию?
10. Перечислите способы совершенствования собственной учебной и профессиональной деятельности.
11. Существует ли, на ваш взгляд, в настоящее время возможность самореализации в строительной отрасли?
12. Знаете ли вы правила оформления и составления портфолио. Напишите их. Умеете ли вы формировать портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности?

**Домашнее задание №1. Тема «Социально-психологические проблемы в сфере строительного образования и в строительной отрасли».**

Домашнее задание выполняется в виде письменной работы в микро-группах (командах) в два этапа.

Этап 1. Работа в микро-группах. Изучение литературы и других информационных источников, выделение социально-психологических проблем в строительной отрасли. Выбор микро-группой наиболее актуальной проблемы. Выделение основных подходов к изучению данного вопроса. Описание проблемной ситуации. Формулировка проблемы для дальнейшего работы над темой исследования. Первая часть работы должна быть представлена микро-группой (командой) на практическом занятии.

Этап 2. Сбор эмпирических данных. Анализ. Написание отчета. Представление итоговой работы, ее защита, осуществляется микро-группой на практическом занятии, каждый рассказывает о своем вкладе в работу команды.

*Перечень примерных актуальных социально-психологических проблем в сфере строительного образования и в строительной отрасли*

1. Стереотипы работодателей о профессиональных возможностях выпускников строительного вуза.
2. Вопросы организации студентами вуза учебной и профессиональной деятельности.
3. Умение формирования студентами портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности.
4. Карьерные стратегии студентов строительного вуза.

5. Отношение в профессиональной среде к работающим инвалидам и людям с ограниченными возможностями.
6. Формирование отношений в трудовом коллективе с участием представителей различных культур.
7. Проблемы межличностного взаимодействия в строительной сфере.
8. Использование личностных ресурсов для саморазвития и развития в профессиональной сфере.
9. Использование личностных ресурсов в процессе получения высшего образования.
10. Рынок труда строительной сферы: основные проблемы.
11. Кадровый потенциал строительной отрасли.
12. Требования рынка труда к личностным и профессиональным навыкам.
13. Профессиональное самоопределение студентов.
14. Возможности реформирования строительной отрасли: мнение студентов.
15. Образовательные системы и развитие личности студента.

Домашнее задание №2. Разделы: «Межкультурное взаимодействие».

Домашнее задание выполняется в виде эссе.

*Перечень типовых тем.*

1. Культурное наследие как основа для развития и разнообразия.
2. Этнические традиции: общее и особенное в культурах разных народов.
3. Этническая и конфессиональная идентичность: роль и значение в современном обществе.
4. Городские субкультуры и идентичность.
5. Этнические и конфессиональные группы в условиях информационного общества.
6. Конфликт. Межкультурный конфликт причины и методы его разрешения.
7. Культурные ассимиляторы как способы формирования межкультурной сензитивности.
8. Способы адаптации и интеграции студентов разной этнической принадлежности в студенческой группе.
9. Виды коммуникативных барьеров.
10. Социальные и психологические методы изучения потребностей различных социальных групп.
11. Этноцентризм: положительные и отрицательные проявления.
12. Стереотипы и их роль в межкультурной коммуникации.
13. Ассимиляция и мультикультурализм как способы интеграции мигрантов.
14. Миграция и ее влияние на развитие современной культуры.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 1 (очная форма обучения) и во 2 (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует	Выполняет по	Выполняет по	Выполняет



	рует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	ясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	ясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении и заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов	Не может проиллюстрировать решение	Выполняет поясняющие схемы и	Выполняет поясняющие рисунки и	Выполняет поясняющие рисунки и

решения задач	задачи поясняющими схемами, рисунками	рисунки небрежно и с ошибками	схемы корректно и понятно	схемы верно и аккуратно
---------------	--	-------------------------------------	---------------------------------	----------------------------

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Багдасарьян, Н. Г. Социология [Текст]: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Г. Багдасарьян, М. А. Козлова, Н. Р. Шуша-нян ; под ред.: Н. Г. Багдасарьян ; Высшая школа экономики. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2016. - 448 с.	150

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Социология [Электронный ресурс]: учебное пособие. / Под ред. З. И. Ивановой М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017.- 275с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/60764.html">http://www.iprbookshop.ru/60764.html</a>
2	Ишков А.Д., Милорадова Н.Г., Романова Е.В., Шныренков Е.А. Социальное взаимодействие в учебной и профессиональной деятельности - М.: МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/60774.html">http://www.iprbookshop.ru/60774.html</a>

3.	Белая Е.Н. Межкультурная коммуникация. Поиски эффективного пути [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Белая Е.Н. Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016. 312 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/59614.html">http://www.iprbookshop.ru/59614.html</a>
4	Давыдов, С. А. Социология : учебное пособие / С. А. Давыдов. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1780-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/81052.html">https://www.iprbookshop.ru/81052.html</a>

Электронные образовательные ресурсы (для программ заочной формы обучения)

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1530">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1530</a>

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.07	Социальное взаимодействие в отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700            Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.)            Компьютер/ТИП №5 (2 шт.)            Компьютер Тип № 1 (6 шт.)            Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.)            Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.)            Плоттер / HP DJ T770            Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.)            Принтер / HP LaserJet P2015 DN            Принтер /Тип № 4 н/т            Принтер HP LJ Pro 400 M401dn            Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.)            Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРП СНГ 31 лицензии от 27.01.2016)</p> <p>ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11-АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор</p>

		<p>089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)          Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)          PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))          ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ          на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья)          Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)          Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)          Монитор Samsung 24" S24C450B          Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)          Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3          Принтер/HP LaserJet P2015 DN          Аудиторный стол для инвалидов-колясочников          Видеоувеличитель /Optelec ClearNote          Джойстик компьютерный беспроводной          Клавиатура CleVu с большими кнопками и накладкой (беспроводная)          Кнопка компьютерная выносная малая          Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))          Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))          eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)          Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))          MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))          Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))          K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ          На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)          Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.)          Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)          Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)          MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))          nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство)          WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО</p>

		предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)
--	--	--



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.08	Высшая математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент	Канд.физ.-мат.наук, доцент	Петелина Вера Динэровна
Доцент	Канд.физ.-мат.наук, доцент	Чиганова Надежда Михайловна
Доцент	Канд.физ.-мат.наук, доцент	Титова Татьяна Николаевна

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой Прикладной математики.

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является формирование компетенций обучающегося в области математики.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования – бакалавриат).

Дисциплина «Высшая математика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования – бакалавриат). Дисциплина является обязательной к изучению.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии
	ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
	ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) решения задач геометрического и физического характера методами векторной алгебры</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) исследования поверхностей 2-го порядка методом сечений</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) исследования функции одной переменной методами дифференциального исчисления.</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) поиска экстремума функции нескольких переменных</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) решения геометрических и физических задач методами интегрального исчисления</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) решения задачи Коши для дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядков, нахождения общего решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами, нахождения общего и частного решений линейного неоднородного дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных, методом</p>

	<p>неопределенных коэффициентов.</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) расчета надежности вероятностными методами</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> разложения вектора по базису на плоскости и в пространстве, вычисления скалярного, векторного и смешанного произведения векторов в координатной форме, вычисления проекции вектора на вектор, вычисления площадей параллелограмма и треугольника, объема параллелепипеда и тетраэдра</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> составления уравнений прямой, плоскости, кривых 2-го порядка, построения кривых и поверхностей 2-го порядка, заданных каноническими уравнениями, приведения уравнений кривых и поверхностей 2-го порядка к каноническому виду</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> вычисления пределов функций и раскрытия неопределенностей, исследования функции на непрерывность и наличия точек разрыва, вычисления производной сложной функции и производной параметрически заданной функции, составления уравнений касательной и нормали к кривой в заданной точке, решения задач на механические приложения производной, исследования функции одной переменной: монотонность и экстремум, точки перегиба и асимптоты</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> вычисления неопределенного и определенного интегралов методом замены переменной, интегрирования по частям, интегрирования тригонометрических функций, интегрирования рациональных дробей и иррациональных функций, решения геометрических задач на вычисление площадей фигур, объемов тел вращения, длин кривых с использованием определенного интеграла</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> решения задач физического и геометрического характера, приводящие к дифференциальным уравнениям, решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных уравнений, линейных уравнений методом Бернулли, линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных коэффициентов</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> вероятностного и статистического анализа расчетных и экспериментальных данных, полученных из общинженерных и специальных дисциплин профессиональной направленности, первичной статистической обработки экспериментальных данных, составления вариационного ряда, группировки данных, нахождения числовых характеристик, построения гистограммы, анализа полученных результатов</p>
<p>ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии</p>	<p><b>Знает</b> скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их приложения в геометрии и физике, прямые, плоскости, кривые линии, поверхности и способы их задания, координатный метод в аналитической геометрии, типы поверхностей 2-го порядка, которые используются в строительстве</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> решения инженерных задач методами векторной алгебры и аналитической геометрии, описания геометрических объектов с помощью математического аппарата векторной алгебры и аналитической геометрии, используя координатный метод</p>
<p>ОПК-1.7 Решение</p>	<p><b>Знает</b> методы решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных, линейных однородных,</p>

уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод вариации произвольных постоянных, метод неопределенных коэффициентов)
	<b>Имеет навыки начального уровня</b> решения задач физического и геометрического характера, приводящие к дифференциальным уравнениям, решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных уравнений, линейных уравнений методом Бернулли, линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных коэффициентов
ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	<b>Знает</b> основные закономерности и соотношения, принципы теории вероятностей и математической статистики, основные теоремы теории вероятностей, законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин, закон больших чисел и его применение, центральную предельную теорему и ее применение, вероятностные методы расчета надежности
	<b>Имеет навыки начального уровня</b> вероятностного и статистического анализа расчетных и экспериментальных данных, полученных из общеинженерных и специальных дисциплин профессиональной направленности, первичной статистической обработки экспериментальных данных, составления вариационного ряда, группировки данных, нахождения числовых характеристик, построения гистограммы, анализа полученных результатов

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачётных единиц (360 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	1	6	-	8	-				Домашнее задание №1 (1 раздел)
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	1	20	-	30	-	-	100	36	Контрольная работа №1 (2 раздел) Домашнее задание №2 (2 раздел)
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	1	6	-	10	-				Домашнее задание №3 (3 раздел)
	Итого:	1	32	-	48	-	-	100	36	Экзамен
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	8	-	18	8				Контрольная работа №2 (4 раздел)
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	2	8	-	14	8		44	36	Контрольные задания компьютерных практикумов (4.5 раздел)
	Итого	2	16	-	32	16	-	44	36	Экзамен
	<b>Итого</b>	1,2	48	-	80	16	-	144	72	Экзамен Экзамен

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	1								Домашнее задание №1 (1 раздел)
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	1	2	-	2	-	-	203	9	Контрольная работа №1 (2 раздел) Домашнее задание №2 (2 раздел)
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	1								Домашнее задание №3 (3 раздел)
	Итого:	1	2	-	2	-	-	203	9	Экзамен
4	Обыкновенные	2	2	-	2	-	-	129	9	Контрольная работа

	дифференциальные уравнения									№2 (4 раздел)
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	2				2				Контрольные задания компьютерных практикумов (4,5 раздел)
	Итого	2	2	-	2	2	-	129	9	Экзамен
	<b>Итого</b>	1,2	4	-	4	2	-	332	18	Экзамен Экзамен

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: контрольные работы, контрольные задания компьютерных практикумов.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	<p>1.1 Определители второго и третьего порядка и их свойства. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Определители n-го порядка, их вычисление.</p> <p>1.2 Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Собственные числа и собственные векторы. Использование собственных чисел в матричном исчислении</p> <p>1.3 Решение системы алгебраических линейных уравнений с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса</p> <p>1.4 Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат.</p> <p>1.5 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению геометрических и физических задач (задача о работе силы, о моменте силы).</p> <p>1.6 Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых.</p> <p>1.7 Уравнения плоскостей и их взаимное расположение. Прямая в пространстве. Вывод уравнений прямой.</p> <p>1.8 Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.</p>
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	<p>2.1 Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Понятие о сходимости числовой последовательности.</p> <p>2.2 Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация.</p> <p>2.3 Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Параметрическое задание функции.</p> <p>2.4 Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.</p> <p>2.5 Основные теоремы дифференциального исчисления и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталю.</p> <p>2.6 Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале.</p>

		<p>2.7 Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.</p> <p>2.8 Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл.</p> <p>2.9 Экстремум функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой ограниченной области.</p>
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	<p>3.1 Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования, использование таблиц интегралов.</p> <p>3.2 Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства).</p> <p>3.3 Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственный интеграл, определение и вычисление.</p> <p>3.4 Приложения определенного интеграла в геометрии.</p> <p>3.5 Теоремы об оценке, о среднем, о дифференцировании интеграла с переменным верхним пределом.</p>
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>4.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения.</p> <p>4.2 Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения.</p> <p>4.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка, методы решения.</p> <p>4.4 Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения.</p> <p>4.5 Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного дифференциального уравнения.</p> <p>4.6 Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Комплексные числа и действия с ними. Нахождение фундаментальной системы решений.</p> <p>4.7 Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод неопределенных коэффициентов, метод вариации произвольных постоянных)</p>
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	<p>5.1 Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, аксиоматическое определения вероятности.</p> <p>5.2 Основные теоремы теории вероятностей. Зависимость и независимость событий. Надежность элемента. Надежность схем. Формула полной вероятности и формула Байеса.</p> <p>5.3 Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа и их применение. Формула Пуассона.</p> <p>5.4 Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их смысл).</p> <p>5.5 Обзор основных распределений (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Роль нормального распределения (примеры).</p> <p>5.6 Закон больших чисел и его применение. Понятие о центральной</p>

	<p>предельной теореме и ее применение.</p> <p>5.7 Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистический ряд, статистическая функция распределения, гистограмма. Точечные оценки параметров распределения по выборке (состоятельность, несмещенность оценки).</p> <p>5.8 Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины.</p> <p>5.9 Обработка результатов измерений. Сглаживание экспериментальных зависимостей. Метод наименьших квадратов.</p>
--	--

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	<p>Основные понятия и формулы векторной алгебры.. Способы задания прямых, плоскостей, поверхностей. Определение производной функции, ее геометрический и механический смыслы. Понятие первообразной, неопределенного интеграла, определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Дифференциальные уравнения, основные понятия. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.</p>
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	

#### 4.2 Лабораторные работы

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены.

#### 4.3 Практические занятия

##### Форма обучения - очная:

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	<p>1.1 Определители второго и третьего порядка, вычисления, свойства. Миноры и алгебраические дополнения элементов. Разложение определителя по строке и по столбцу. Формулы Крамера.</p> <p>1.2 Матрицы. Операции над матрицами. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса.</p> <p>1.3 Векторы в прямоугольной системе координат; операции над векторами. Орт вектора, направляющие косинусы вектора, признак коллинеарности векторов. Деление отрезка в данном отношении.</p> <p>1.4 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, определения, свойства, вычисление. Применение к решению геометрических и физических задач.</p> <p>1.5 Прямая на плоскости, различные виды уравнения прямой, взаимное расположение двух прямых, угол между ними.</p> <p>1.6 Плоскость и прямая в пространстве. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору. Различные виды уравнений прямой. Взаимное расположение плоскостей и прямых.</p>



2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	<p>2.1 Методы вычисления пределов. Применение эквивалентных бесконечно малых. Непрерывность функции в точке. Исследование точек разрыва функции.</p> <p>2.2 Определение производной. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции, функции, заданной неявно и параметрически. Уравнения касательной и нормали к кривой в данной точке.</p> <p>2.3 Правило Лопитала. Исследование функции по общей схеме: точки экстремума, точки перегиба, асимптоты.</p> <p>2.4 Область определения функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Полный дифференциал. Частные производные функции, заданной неявно. Частные производные второго порядка.</p> <p>2.5 Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной в замкнутой ограниченной области.</p>
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	<p>3.1 Методы интегрирования. Таблица интегралов. Подведение функции под знак дифференциала. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Замена переменных для интегралов, содержащих иррациональные функции.</p> <p>3.2 Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле, замена переменной. Вычисление площади криволинейной трапеции, объема фигуры вращения, длины кривой.</p>
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>4.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка</p> <p>4.2 Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли</p> <p>4.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка.</p> <p>4.4 Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений.</p> <p>4.5 Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных.</p>
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	<p>5.1 Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения. Классическое определение вероятности события. Геометрические вероятности.</p> <p>5.2 Теоремы сложения и умножения вероятностей.</p> <p>5.3 Формулы полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>5.4 Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.</p> <p>5.5 Дискретные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин.</p> <p>5.6 Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.</p> <p>5.7 Нормальное распределение.</p> <p>5.8 Точечные и интервальные оценки. Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины</p> <p>5.9-Обзорное занятие</p>

Форма обучения – заочная:

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	Применение скалярного и векторного произведения векторов к решению геометрических и физических задач. Способы задания прямых, кривых, плоскостей. Правила дифференцирования. Основные методы интегрирования. Обзор методов решения дифференциальных уравнений 1-го порядка. Основные теоремы теории вероятностей, решение задач.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных.	
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	Обзор методов вычисления неопределенных интегралов
		Определенный интеграл по отрезку и его геометрические приложения
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Обзор методов решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	Дискретная случайная величина . Закон распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
		Обработка результатов эксперимента. Нахождение доверительных интервалов для математического ожидания и среднеквадратического отклонения нормально распределенной случайной величины.
		Первичная статистическая обработка экспериментальных данных. Составление вариационного ряда. Группировка данных. Нахождение числовых характеристик. Построение гистограммы. Анализ полученных результатов.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	Разбор примеров выполнения практических работ компьютерных практикумов по темам: <ul style="list-style-type: none"> <li>• обзор методов вычисления неопределенных интегралов;</li> <li>• дискретная случайная величина, закон распределения, числовые характеристики дискретной случайной величины.</li> </ul>
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	

4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Учебным планом не предусмотрены

4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости.
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.
- выполнение домашних заданий.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

*Форма обучения – очная:*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	Исследование однородных систем линейных уравнений, вывод уравнения прямой на плоскости по точке и нормальному вектору, выражение условий параллельности и перпендикулярности прямых через коэффициенты общих уравнений прямых, взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных.	Нахождение производной функции в точке по определению производной, вывод некоторых табличных производных, геометрические приложения производной.
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	Интегрирование по справочнику, решение дополнительных задач на геометрические приложения интеграла, исследование сходимости несобственных интегралов по определению, приложения определенного интеграла по отрезку в механике.
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям, дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка, методы их решения
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики.	Нахождение функции распределения и числовых характеристик основных распределений (показательное, равномерное, Пуассона).

*Форма обучения – заочная:*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	<p>Определители второго и третьего порядка и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу).  Матрицы и действия над ними. Обратная матрица.  Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера.  Исследование однородных систем линейных уравнений.  Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат.  Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению геометрических и физических задач (задача о работе силы, о моменте силы).  Вывод уравнения прямой на плоскости по точке и нормальному вектору, выражение условий параллельности и перпендикулярности прямых через коэффициенты общих уравнений прямых, уравнения плоскостей и их взаимное расположение. Прямая в пространстве. Вывод уравнений прямой, взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.  Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.</p>
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных.	<p>Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Приращение функции. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва, их классификация.  Определение производной, вывод некоторых табличных производных, производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции, функции, заданной неявно и параметрически. Уравнения касательной и нормали к кривой в данной точке.  Правило Лопиталю. Основные теоремы дифференциального исчисления и их геометрическая иллюстрация. Исследование функции по общей схеме: возрастание и убывание функции на интервал, точки экстремума, выпуклость кривой, точки перегиба, асимптоты.  Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.  Функции нескольких переменных. Правила дифференцирования. Экстремум функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой ограниченной области.</p>
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	<p>Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования: подведение функции под знак дифференциала, интегрирование тригонометрических функций, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей, замена переменных для интегралов, содержащих иррациональные функции, использование таблиц интегралов.  Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства).  Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.</p>

		<p>Интегрирование по частям в определенном интеграле, замена переменной. Вычисление площади криволинейной трапеции, объема фигуры вращения, длины кривой.</p> <p>Несобственный интеграл, определение и вычисление.</p> <p>Теоремы об оценке, о среднем, о дифференцировании интеграла с переменным верхним пределом.</p> <p>Разбор примеров выполнения практических работ компьютерного практикума по теме: определенный интеграл по отрезку и его геометрические приложения.</p>
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения.</p> <p>Дифференциальные уравнения высших порядков.</p> <p>Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения.</p> <p>Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка.</p> <p>Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.</p> <p>Уравнение Бернулли. Метод Бернулли.</p> <p>Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка, методы решения.</p> <p>Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного дифференциального уравнения.</p> <p>Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Комплексные числа и действия с ними. Нахождение фундаментальной системы решений.</p> <p>Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>Разбор примеров выполнения практических работ компьютерного практикума по теме: обзор методов решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений.</p>
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	<p>Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения. 1</p> <p>Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота.</p> <p>Классическое, геометрическое, аксиоматическое определения вероятности.</p> <p>Основные теоремы теории вероятностей: теоремы сложения и умножения вероятностей. Зависимость и независимость событий.</p> <p>Надежность элемента. Надежность схем.</p> <p>Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.</p> <p>Дискретные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Функция распределения.</p> <p>Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.</p> <p>Обзор основных распределений (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения).</p> <p>Закон больших чисел и его применение. Понятие о центральной предельной теореме и ее применение.</p> <p>Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистический ряд, статистическая функция распределения, гистограмма.</p>

		<p>Точечные оценки параметров распределения по выборке (состоятельность, несмещенность оценки). Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины. Обработка результатов измерений. Сглаживание экспериментальных зависимостей. Метод наименьших квадратов. Разбор примеров выполнения практических работ компьютерных практикумов по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обработка результатов эксперимента, нахождение доверительных интервалов для математического ожидания и среднеквадратического отклонения нормально распределенной случайной величины;</li> <li>• первичная статистическая обработка экспериментальных данных, составление вариационного ряда, группировка данных, нахождение числовых характеристик, построение гистограммы, анализ полученных результатов.</li> </ul>
--	--	---

#### *4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещенные в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.08	Высшая математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) решения задач геометрического и физического характера методами векторной алгебры</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) исследования поверхностей 2-го порядка методом сечений</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) исследования функции одной переменной методами дифференциального исчисления</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) поиска экстремума функции нескольких переменных</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) решения геометрических и физических задач методами интегрального исчисления</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) решения задачи Коши</p>	1,2,3,4,5	экзамен, контрольная работа №1, контрольная работа №2, домашние задания №1, №2, №3, контрольные задания компьютерных практикумов



<p>для дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядков, нахождения общего решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами, нахождения общего и частного решений линейного неоднородного дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных коэффициентов</p> <p><b>Знает</b> последовательность (алгоритм) расчета надежности вероятностными методами</p>		
<p><b>Имеет навыки начального уровня</b> разложения вектора по базису на плоскости и в пространстве, вычисления скалярного, векторного и смешанного произведения векторов в координатной форме, вычисления проекции вектора на вектор, вычисления площадей параллелограмма и треугольника, объема параллелепипеда и тетраэдра</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> составления уравнений прямой, плоскости, кривых 2-го порядка, построения кривых и поверхностей 2-го порядка, заданных каноническими уравнениями, приведения уравнений кривых и поверхностей 2-го порядка к каноническому виду</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> вычисления пределов функций и раскрытия неопределенностей, исследования функции на непрерывность и наличия точек разрыва, вычисления производной сложной функции и производной параметрически заданной функции, составления уравнений касательной и нормали к кривой в заданной точке, решения задач на механические приложения производной, исследования функции одной переменной: монотонность и экстремум, точки перегиба и асимптоты</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> вычисления неопределенного и определенного интегралов методом замены переменной, интегрирования по частям, интегрирования тригонометрических функций, интегрирования рациональных дробей и иррациональных функций, решения геометрических задач на вычисление площадей фигур, объемов тел вращения, длин кривых с использованием определенного интеграла</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> решения задач физического и геометрического характера, приводящие к дифференциальным уравнениям, решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных уравнений, линейных уравнений методом Бернулли, линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных коэффициентов</p> <p><b>Имеет навыки начального уровня</b> вероятностного и статистического анализа расчетных и экспериментальных данных, полученных из общеинженерных и специальных дисциплин профессиональной направленности, первичной статистической обработки экспериментальных данных, составления вариационного ряда, группировки данных, нахождения числовых характеристик, построения гистограммы, анализа полученных результатов</p>	1,2,3,4,5	экзамен, контрольная работа №1, контрольная работа №2, домашние задания №1, №2, №3, контрольные задания компьютерных практикумов
<p><b>Знает</b> скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их приложения в геометрии и физике, прямые, плоскости, кривые линии, поверхности и способы их</p>	1	экзамен, домашнее задание №1

задания, координатный метод в аналитической геометрии, типы поверхностей 2-го порядка, которые используются в строительстве		
<b>Имеет навыки начального уровня</b> решения инженерных задач методами векторной алгебры и аналитической геометрии, описания геометрических объектов с помощью математического аппарата векторной алгебры и аналитической геометрии, используя координатный метод	1	экзамен, домашнее задание №1.
<b>Знает</b> методы решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных, линейных однородных, линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод вариации произвольных постоянных, метод неопределенных коэффициентов)	3,4	экзамен, контрольная работа №2, домашнее задание №3
<b>Имеет навыки начального уровня</b> решения задач физического и геометрического характера, приводящие к дифференциальным уравнениям, решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных уравнений, линейных уравнений методом Бернулли, линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных, методом неопределенных коэффициентов	3,4	экзамен, контрольная работа №2, домашнее задание №3
<b>Знает</b> основные закономерности и соотношения, принципы теории вероятностей и математической статистики, основные теоремы теории вероятностей, законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин, закон больших чисел и его применение, центральную предельную теорему и ее применение, вероятностные методы расчета надежности	5	экзамен, контрольные задания компьютерных практикумов
<b>Имеет навыки начального уровня</b> вероятностного и статистического анализа расчетных и экспериментальных данных, полученных из общеинженерных и специальных дисциплин профессиональной направленности, первичной статистической обработки экспериментальных данных, составления вариационного ряда, группировки данных, нахождения числовых характеристик, построения гистограммы, анализа полученных результатов	5	экзамен, контрольные задания компьютерных практикумов

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний

Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: экзамен в 1 и 2 семестрах.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 1 семестре (очная, заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение коллинеарных и компланарных векторов, равных векторов.</li> <li>2. Определение суммы векторов (правило треугольника, правило параллелограмма). Разность векторов.</li> <li>3. Определение произведения вектора на число и его геометрический смысл.</li> <li>4. Базис на плоскости и в пространстве (определение). Разложение вектора по базису на плоскости.</li> <li>5. Разложение вектора в пространстве по прямоугольному базису.</li> <li>6. Признак коллинеарности векторов.</li> <li>7. Скалярное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства). Условие ортогональности векторов.</li> <li>8. Скалярное произведение векторов в координатной форме.</li> <li>9. Определение правой и левой тройки векторов. Векторное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства, геометрический смысл).</li> <li>10. Векторное произведение векторов в координатной форме.</li> <li>11. Смешанное произведение векторов (определение, геометрический смысл). Условие компланарности векторов.</li> </ol>
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Определение предела функции <math>y = f(x)</math> при <math>x \rightarrow x_0</math>. Геометрическая интерпретация.</li> <li>13. Определение бесконечно малой величины при <math>x \rightarrow x_0</math>. Геометрическая интерпретация.</li> <li>14. Определение бесконечно большой величины при <math>x \rightarrow x_0</math>. Геометрическая интерпретация. Теорема о связи бесконечно большой и бесконечно малой.</li> <li>15. Теоремы о пределах: предел суммы, произведения, частного двух функций, имеющих предел (с доказательством одной из теорем).</li> <li>16. Сравнение бесконечно малых. Символ «о» - малое. Теоремы об эквивалентных бесконечно малых величинах (с доказательством одной из теорем).</li> <li>17. Первый замечательный предел (с доказательством).</li> <li>18. Понятие о приращении функции <math>y = f(x)</math>. Непрерывная функция в точке. Точки разрыва функции и их классификация.</li> <li>19. Непрерывность суммы, произведения и частного двух непрерывных функций (с доказательством одной из теорем).</li> <li>20. Определение производной функции <math>y = f(x)</math> и ее геометрический смысл.</li> </ol>

		<p>Уравнения касательной и нормали к кривой <math>y = f(x)</math> (с выводом).</p> <p>21.Правила дифференцирования суммы, произведения и частного (с выводом одного из них).</p> <p>22.Вывод формул для производных тригонометрических функций <math>y = tg(x)</math>, <math>y = \sin(x)</math></p> <p>23.Вывод формул для производных функций <math>y = a^x</math>, <math>y = \log_a x</math>.</p> <p>24.Вывод формул для производных функций <math>y = \arcsin x</math>, <math>y = \arctg x</math>.</p> <p>25.Сложная функция. Производная сложной функции.</p> <p>26.Параметрическое задание функции. Дифференцирование параметрически заданной функции..</p> <p>27.Связь между существованием производной и непрерывностью функции <math>y = f(x)</math> в точке (с доказательством). Привести пример непрерывной функции, не имеющей производной в некоторой точке.</p> <p>28.Определение дифференцируемой функции <math>y = f(x)</math> в точке. Определение дифференциала <math>df(x)</math>. Геометрический смысл дифференциала <math>df(x)</math>.</p> <p>29.Теорема Ферма, геометрическая интерпретация.</p> <p>30.Теорема Ролля, геометрическая интерпретация.</p> <p>31.Теорема Лагранжа, геометрическая интерпретация.</p> <p>32.Определение функции <math>y = f(x)</math>, возрастающей и убывающей в интервале. Доказательство достаточного признака возрастания (убывания) функции в интервале.</p> <p>33.Определение точки максимума и точки минимума функции <math>y = f(x)</math>. Доказательство необходимого признака экстремума функции <math>y = f(x)</math>.</p> <p>34.Доказательство первого достаточного признака экстремума функции <math>y = f(x)</math>. Второй достаточный признак экстремума функции <math>y = f(x)</math> (формулировка).</p> <p>35.Определение выпуклости вверх и вниз графика функции в интервале. Достаточный признак выпуклости вверх (вниз).</p> <p>36.Определение точки перегиба. Необходимый признак точки перегиба. Достаточный признак точки перегиба.</p> <p>37.Асимптоты графика функций <math>y = f(x)</math>. Нахождение вертикальных и наклонных асимптот (условия существования асимптот).</p>
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	<p>38.Первообразная функция. Теорема о разности двух первообразных (с доказательством). Неопределенный интеграл. Простейшие свойства неопределенного интеграла (с доказательством одного из них).</p> <p>39.Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку.</p> <p>40.Вычисление определенного интеграла по отрезку. Формула Ньютона-Лейбница (с выводом).</p> <p>41.Основные свойства определенного интеграла по отрезку (с доказательством одного из них).</p> <p>42.Теорема об оценке определенного интеграла по отрезку, доказательство, геометрический смысл.</p> <p>43.Теорема о среднем значении функции на отрезке, доказательство, геометрический смысл.</p> <p>44.Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом (с доказательством).</p>

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена во 2 семестре (очная, заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания
---	---------------------------------	---------------------------

4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение дифференциального уравнения, его порядка, решения. Задача Коши для уравнения <math>y' = f(x, y)</math> и ее геометрическая интерпретация. Общее и частное решение уравнения 1-го порядка.</li> <li>2. Теорема Коши о существовании и единственности решения задачи Коши для уравнения <math>y' = f(x, y)</math> (формулировка). Геометрическая интерпретация теоремы Коши.</li> <li>3. Метод интегрирования дифференциальных уравнений 1-го порядка с разделяющимися переменными' и однородных уравнений.</li> <li>4. Метод интегрирования линейного дифференциального уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли.</li> <li>5. Уравнения высших порядков. Задача Коши для уравнения <math>y' = f(x, y)</math> и ее геометрическая интерпретация. Общее и частное решения дифференциального уравнения второго порядка.</li> <li>6. Методы решения дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.</li> <li>7. Линейная зависимость и независимость системы функций. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка. Определитель Вронского.</li> <li>8. Свойства решений линейного однородного дифференциального уравнения.</li> <li>9. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка (с доказательством).</li> <li>10. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения n-го порядка (с доказательством).</li> <li>11. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае различных действительных корней характеристического уравнения (с доказательством).</li> <li>12. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае кратных действительных корней характеристического уравнения (с доказательством).</li> <li>13. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае комплексных корней характеристического уравнения (с доказательством).</li> <li>14. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Метод вариации произвольных постоянных (с доказательством).</li> </ol>
5	Теория вероятностей и элементы математической статистики	<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Действия над событиями. Алгебра событий.</li> <li>16. Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. Несовместные события, вероятность суммы несовместных событий.</li> <li>17. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.</li> <li>18. Вероятность противоположного события. Теорема сложения вероятностей.</li> <li>19. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей.</li> <li>20. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</li> <li>21. Схема независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли.</li> <li>22. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения дискретной случайной величины, свойства.</li> <li>23. Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение), их свойства.</li> <li>24. Биноминальное распределение дискретной случайной величины и</li> </ol>

	<p>числовые характеристики.</p> <p>25. Распределение Пуассона дискретной случайной величины и числовые характеристики.</p> <p>26. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, свойства. Вероятность попадания случайной величины в интервал <math>(\alpha, \beta)</math>.</p> <p>27. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания случайной величины в интервал <math>(\alpha, \beta)</math>.</p> <p>28. Числовые характеристики непрерывной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратичное отклонение), их свойства.</p> <p>29. Равномерное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики.</p> <p>30. Нормальное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики.</p> <p>31. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал <math>(\alpha, \beta)</math>. Вычисление вероятности заданного отклонения нормально распределенной случайной величины от математического ожидания. Правило трех сигм.</p> <p>32. Показательное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики.</p> <p>33. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистический ряд, эмпирическая функция распределения, гистограмма.</p> <p>34. Точечные оценки неизвестных параметров и их построение по данным выборки методами наибольшего правдоподобия и моментов. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценок.</p> <p>35. Интервальные оценки неизвестных параметров, доверительная вероятность.</p> <p>36. Метод наименьших квадратов.</p>
--	--

### 2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (проекта)

Не проводится

### 2.2. Текущий контроль

#### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание;
- контрольное задание по КоП.

#### Контрольные работы

Контрольная работа №1 «Техника дифференцирования» (1 семестр)

Контрольная работа №2 «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (2 семестр)

#### Домашние задания

Домашнее задание №1 (1 семестр) «Векторная алгебра и аналитическая геометрия

Домашнее задание №2 (1 семестр) «Производная и ее приложения»

Домашнее задание №3 (1 семестр) «Неопределенный интеграл»

#### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

**Образец контрольной работы №1 «Техника дифференцирования» (1 семестр).****Вариант 1**

1) Найти производные

a.  $y = x\sqrt{10 - 3x^5} - \ln 4,$

b.  $y = \arcsin^2 \sqrt{x},$

c.  $y = \frac{\sin \ln x}{\ln \cos x} + \operatorname{arctg}(x^2 e^x),$

d.  $y = (x)^{2^x}.$

2) Кривая задана параметрически:

$$\begin{cases} x = \frac{3t}{1+t^3} \\ y = \frac{3t^2}{1+t^3} \end{cases}$$

. Найти координаты точки М, соответствующей  $t=-2$ .

Вычислить угловой коэффициент касательной к кривой в точке М.

3) Найти значение производной неявной функции

$$e^y + xy = e^{x-1}$$
 в точке М(1,0).

4) Написать уравнение касательной к кривой  $y = \frac{1}{(2x-1)^2}$ , если известно, что касательная перпендикулярна прямой  $y = 2x + 1$ .**Образец контрольной работы №2 «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (2 семестр)****Вариант 1.**

1) Решить задачу Коши:

$$y' = \frac{y}{x} + \frac{x}{y} + \frac{x^3}{y^3}, y(1) = 0$$

2) Найти общее решение:

$$y' - y \cdot \operatorname{ctg} x = \frac{\sin^4 x}{y}$$

3) Найти общее решение, используя метод неопределенных коэффициентов:

$$y'' - 2y' - 3y = 2\cos 3x$$

4) Написать вид общего решения:

$$y''' + 8y'' + 20y' = -5 - x \cdot \cos 2x + e^{-4x} \sin 2x$$

5) Найти общее решение, используя метод вариации произвольных постоянных.  $y'' + y' = e^x \cdot \operatorname{cose}^x$ .**Образец домашнего задания №1 (1 семестр) «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»****Вариант 1**2)  $\vec{c} = (-2, 11)$ ,  $\vec{a} = (5, 4)$ ,  $\vec{b} = (1, -1)$ ; Разложить  $\vec{c}$  по базису  $\vec{a}, \vec{b}$ 3) Вычислить  $(\vec{a} - 2\vec{b}) \cdot (\vec{b} - 2\vec{c})$ , если  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 3$ ,  $|\vec{c}| = 4$ ,  
 $\vec{a}\vec{c} = \vec{b}\vec{c} = 90^\circ$  и  $\vec{b} = (2, 2, 2)$ .4) Вычислить проекцию вектора  $\vec{a} = (1, -3, 1)$  на ось вектора  $\overline{AB}$ , если  
А(-5, 7, -6) и В(7, -9, 9).

5) Вычислить косинус угла, образованного векторами:

$$\vec{a} = (1,1,1) \text{ и } \vec{b} = (2,2,2).$$

- 6)  $\vec{F} = (-2, -2, -2)$ ,  $B(9, -7, 5)$ ,  $A(10, -8, 3)$ . Найти  $\vec{M}_A(\vec{F})$ .
- 7) Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах  $3\vec{a} - 2\vec{b}$  и  $2\vec{a} + 3\vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 5$  и  $\widehat{\vec{a}\vec{b}} = 30^\circ$ .
- 8) Лежат ли точки  $A(1,2,-1)$ ,  $B(0,1,5)$ ,  $C(-1,2,1)$  и  $D(2,1,3)$  в одной плоскости?
- 9) Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(1,3)$  и перпендикулярной к прямой, соединяющей точки  $B(2,-1)$  и  $C(-8,2)$ .
- 10) Найти координаты вершин и уравнения диагоналей квадрата, если известны уравнения одной стороны  $AB: x+y-5=0$  и координаты точки пересечения диагоналей  $K(4,4)$ .
- 11) Точка  $P(-2,1,-2)$  служит основанием перпендикуляра, опущенного из начала координат на плоскость. Составить уравнение этой плоскости.
- 12) Через точки  $A(12,-6,1)$  и  $B(-6,6,-5)$  проведена прямая. Определить точки пересечения этой прямой с координатными плоскостями.
- 13) Найти основание перпендикуляра, опущенного из точки  $A(3,0,4)$  на плоскость  $\pi: 2x+y+3z-6=0$ .
- 14) Разложить определитель по первой строке

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & -5 \\ 4 & -1 & 1 \end{vmatrix}$$

- 14) Решить систему

$$\begin{cases} x + y + z = 6, \\ 5x + 4y + 3z = 22, \\ 10x + 5y + z = 23. \end{cases}$$

- 15) Решить систему

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 8, \\ x_2 + 2x_3 - 2x_4 = -3, \\ -x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 7, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 - 2x_4 = 8. \end{cases}$$

## Образец домашнего задания № 2 «Производная и ее приложения» (1 семестр)

### Вариант 1

1. Используя определение производной, найти  $f'(x)$  для функции

$$f(x) = e^{\frac{x}{2}}.$$

2. Найти производные следующих функций:

2.1  $y = \frac{1+3\sqrt[3]{x}}{2} - \frac{1}{3x^5} + 2x^5$ .

2.2  $y = \frac{x^2 - x + 3}{e^x}$ .

2.3  $y = (3x + 7)\ln x - 2\ln 4$ .

2.4  $y = \frac{3\sin x + 4}{4\cos x - 3}$ .

2.5  $y = e^x \operatorname{tg} x - \sqrt{e}$ .

2.6  $y = 5 \operatorname{arcctg} x + 3 \operatorname{arctg} x$ .



$$2.7 \quad y = (1-x) \arccos x - \arccos 0,1,$$

$$2.8 \quad y = \frac{3^x}{2-3^x},$$

$$2.9 \quad y = \sqrt[3]{\sin x},$$

$$2.10 \quad y = \frac{1-3x}{\ln(1-3x)},$$

$$2.11 \quad y = \sqrt{e^{2x} - 1},$$

$$2.12 \quad y = \frac{\cos^2 x}{1+\operatorname{tg} x},$$

$$2.13 \quad y = \sqrt[3]{x} \arcsin \sqrt{x+1},$$

$$2.14 \quad y = 3 \operatorname{arcc} g^2 \frac{1}{x},$$

$$2.15 \quad \begin{cases} x = \operatorname{arctg} t, \\ y = \frac{1}{2} t^2. \end{cases}$$

$$2.16 \quad \operatorname{tgy} = (x^2 + 2)y.$$

$$2.17 \quad y = (1 - \sqrt[3]{x})^{\sqrt[3]{x}}.$$

3. Написать уравнения касательной и нормали к кривой  $x + 5 = 2y^2$  в точке  $M_0(3; -2)$ . Сделать чертеж.
4. Написать уравнение одной из касательных к кривой  $y = \operatorname{arctg} x$ , зная, что эта касательная перпендикулярна прямой  $y + 4x = 2$ .
5. Закон движения материальной точки:  $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t. \end{cases}$
- Показать, что при  $t = \frac{2\pi}{3}$  траектория движения пересекает прямую  $y = -\sqrt{3}(x - \frac{2\pi}{3})$ , и найти угол между траекторией и прямой.

### Образец домашнего задания №3 «Неопределенный интеграл» (1 семестр).

#### Вариант 1.

#### I

$$1) \int (x^3 - 3^x + \frac{\sqrt{2}}{x}) dx,$$

$$2) \int (\pi \cos x - \frac{1}{\cos^2 x} + 10) dx,$$

$$3) \int (\sqrt[5]{x^2} - \frac{1}{\sqrt{x^3}}) dx,$$

$$4) \int (x^3 \sqrt{x} + \frac{\sqrt[3]{x}}{x}) dx,$$

$$5) \int \frac{\sqrt{\pi} - \sin x}{\sin^2 x} dx,$$

$$6) \int \frac{x dx}{x^2 - 3},$$

$$7) \int \frac{e^x dx}{1 - e^x},$$

$$8) \int \operatorname{tg}(2x - 1) dx,$$

$$9) \int \frac{x dx}{x^2 + 3},$$

$$10) \int \frac{dx}{1 + 9x^2},$$

$$11) \int \operatorname{ctg} \frac{x}{7} dx,$$

$$12) \int \frac{e^x dx}{\sqrt{1 - e^{2x}}},$$

$$13) \int \frac{dx}{x \sqrt{\ln x}},$$

$$14) \int \frac{\operatorname{tg} x dx}{\cos^2 x},$$

$$15) \int \frac{x^2 dx}{1 + x^6},$$

$$16) \int x e^{-2x^2} dx,$$

$$17) \int \frac{(2x-5) dx}{\sqrt{x^2 + x + 1}},$$

$$18) \int \frac{(4x-3) dx}{x^2 - 6x + 8}.$$

#### II

$$1) \int (2x + 3) \sin 3x dx,$$

$$2) \int x^2 e^{-4x} dx,$$

$$3) \int x \ln x dx,$$

$$4) \int \operatorname{arctg} \frac{x}{3} dx,$$

$$5) \int \frac{\arcsin x}{\sqrt{x+1}} dx.$$

#### III

$$1) \int \sin^2 7x dx,$$

$$2) \int \cos^5 2x dx,$$

$$3) \int \frac{\sin^3 x}{\cos^4 x} dx,$$

$$4) \int \cos 7x \sin 3x dx,$$

$$5) \int \operatorname{ctg}^3 2x dx.$$

#### IV

1) $\int \frac{x^3 dx}{x+1},$	2) $\int \frac{2x^2-1}{x^2+1} dx,$
3) $\int \frac{x^2-9x+16}{(x-3)(x-2)(x-1)} dx,$	4) $\int \frac{3x^2-8x+1}{(x-1)^2(x+1)} dx,$
5) $\int \frac{5x^2-12x+22}{(x-1)(x^2+4)} dx,$	6) $\int \frac{x^3-2x^2+7}{(x^2+3)(x-2)^2} dx,$
	V
1) $\int \frac{x+\sqrt{x+1}}{\sqrt[3]{x+1}} dx,$	2) $\int \frac{2x+1}{\sqrt{2x+1}-1} dx,$
3) $\int \frac{dx}{\sqrt[4]{x^3}+\sqrt[4]{x^5}},$	4) $\int \frac{dx}{2+\sin x+\cos x},$
	VI
1) $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{(1-x^2)^3}},$	2) $\int \frac{x^4 dx}{\sqrt{(9+x^2)^7}},$
3) $\int \frac{\sqrt{(x^2-4)^5} dx}{x^8},$	

**Образец контрольных заданий компьютерного практикума №1 (2 семестр), очная форма**

**Вариант 1.**

1.  $\int x^2 \cdot e^{-x^3} dx$
2.  $\int \frac{dx}{x\sqrt{9-\ln^2 x}}$
3.  $\int \frac{\cos^3 5x}{\sin 5x} dx$
4.  $\int (2-x) \cdot e^{2x} dx$
5.  $\int x^2 \cdot \ln x dx$
6.  $\int \arcsin x dx$
7.  $\int \frac{dx}{x^2+4x+29}$
8.  $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+2x+5}}$
9.  $\int \frac{3x-1}{(x+2)(x+3)} dx$
10.  $\int \frac{dx}{\sqrt{x+2}+1}$

**Образец контрольных заданий компьютерного практикума №2 (2 семестр), очная форма**

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной астроидой

$$x = 2\cos^3 t, \quad y = 2\sin^3 t.$$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линией  $y = (x-2)\ln x$  и осью абсцисс.

3. Найти длину участка кривой  $y = \arccos e^x$ ,  $x \in [-\ln 5; -\ln 2]$ .

4. Вычислить длину первого витка спирали  $x = t \sin t$ ,  $y = t \cos t$ ,  $z = t$ ,  $0 \leq t \leq \pi$ .

5. Найти объем фигуры, образованной вращением криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y = \cos^2 x$ ,  $y = 0$ ,  $x \in [-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}]$ , вокруг оси OX.

6. Найти объем фигуры, образованной вращением криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $x = \sin^4 t$ ,  $y = \cos^2 t$ ,  $t \in [0; \frac{\pi}{2}]$ ,  $x = 0$ ,  $y = 0$  вокруг оси OX.

7. Найти объем фигуры, образованной вращением криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y = \sqrt[3]{x+1}$ ,  $x = 0$ ,  $y = 0$ , вокруг оси OY.

### Образец контрольных заданий компьютерного практикума №3 (2 семестр), очная форма

1)  $2y'' - 3y' - 2y = 0$ ,

2)  $y'' - 2y' + y = 0$ ,  
 $M_0(0; 1), y = 3x + 1$ ,

3)  $4y'' - 4y' + 5y = 0$ ,

4)  $y^{(4)} - 2y''' = 0$ ,

5)  $y''' - 10y'' + 29y' = xe^{5x} + e^{5x} \cos 2x - x^2$ ,

6)  $y''' - 4y = 8(\sin 2x - 3\cos 2x)$ ,  $y(0) = -1, y'(0) = 4, y''(0) = 18$ ,

7)  $y'' - 4y = (3x - 2)e^{-x}$ ,

8)  $y'' - 4y = 9(\sin 2x - 3\cos 2x)$ ,

9)  $y'' + 4y' + 4y = \frac{e^{-2x}}{x^3}$ .

1) - 4) Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения.

6) Решить задачу Коши для линейного неоднородного дифференциального уравнения.

5), 7) - 9) Найти общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения.

### Образец контрольных заданий компьютерного практикума №4 (2 семестр), очная форма

№1. При одном цикле обзора радиолокационной станции, следящей за объектом, объект обнаруживается с вероятностью 0,8. При обнаружении объекта обзор прекращается, при этом производится не более трех циклов обзора. Дискретная случайная величина – число произведенных циклов обзора. Найти: закон распределения, числовые характеристики, функцию распределения  $F(x)$ . Построить график  $F(x)$ .

### Образец контрольных заданий компьютерных практикумов №5 (2 семестр), очная форма

№1. Проведенные испытания на растяжение образцов конструкционной стали дали следующие значения для максимального напряжения (кг/см<sup>2</sup>):

3100	4000	3800	4100	3400
4200	3700	3900	3200	4100
3800	4200	3500	4000	3900

Найти доверительные интервалы для среднего значения максимального напряжения с надежностью 0,95 и среднеквадратического отклонения от среднего значения с надежностью 0,99. Принять, что определяемая величина распределена по нормальному закону.

### Образец контрольных заданий компьютерных практикумов №6 (2 семестр), очная форма

№1. Данные опыта приведены в таблице в безразмерном виде. Полагая, что  $X$  и  $Y$  связаны зависимостью  $y = ax + b$ , определить коэффициенты  $a$  и  $b$  методом наименьших квадратов.

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	30	29,1	28,4	28,1	28,0	27,7	27,5	27,2	27,0	26,8

### Образец контрольных заданий компьютерного практикума № 4 (2 семестр), заочная форма

№1. При одном цикле обзора радиолокационной станции, следящей за объектом, объект обнаруживается с вероятностью 0,8. При обнаружении объекта обзор прекращается, при этом производится не более трех циклов обзора. Дискретная случайная величина – число произведенных циклов обзора. Найти: закон распределения, числовые характеристики, функцию распределения  $F(x)$ . Построить график  $F(x)$ .

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 1 и 2 семестрах.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.08	Высшая математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Каган, М. Л. Математика в строительном вузе. Дифференциальное исчисление [Текст] : [учебник для вузов] / М. Л. Каган, М. В. Самохин ; [рец.: А. В. Чечкин, Ю. Ю. Кочетков]. - М. : Изд-во АСВ, 2012. - 242 с. - ISBN 978-5-93093-821-0	239
2	Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа Бермана [Текст] : учебное пособие. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011. - 607 с. - ISBN 978-5-8114-0887-0	200
3	Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии [Текст] : учеб. пособие для втузов / Д. В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова. - Изд. 17-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань : Профессия, 2010. - 223 с. - ISBN 978-5-8114-1051-4	502
4	Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа [Текст] : учебник для бакалавров / Л. Д. Кудрявцев ; Московский физико-технический институт. - 6-е изд. - Москва : Юрайт, 2012. - (Бакалавр. Базовый курс) Т. 1. - 703 с. - ISBN 978-5-9916-1807-6	10
5	Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - Изд. 16-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010. - 736 с. - ISBN 978-5-8114-0499-5	400

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. Текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2019.— 159 с.— — ISBN 978-5-9758-1745-7. (дата обращения: 23.06.2021)	<a href="http://www.iprbookshop.ru/81022">http://www.iprbookshop.ru/81022</a>

Кузина, Т. С. Высшая математика: лекции (1-й семестр) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. С. Кузина, Л. Ю. Фриштер ; [рец.: А. А. Медведев, М.И. Смирнов] ; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2014. - 69 с. : табл., ил. - ISBN 978-5-7264-0924-5	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2015%20-%202/45.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2015%20-%202/45.pdf</a>
---	---

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Математическая статистика. Основы теории вероятностей [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. прикладной математики ; сост.: В. Д. Петелина, Н. М. Чиганова, Е. М. Гусакова ; [рец. Т. А. Мацеевич]. - Электрон. текстовые дан. (0,79Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - (Математика). <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/195.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/195.pdf</a>
2	Неопределенный интеграл [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по программам специалитета всех УГСН, реализуемых НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. прикладной математики ; сост.: Л. Ю. Фриштер [и др.] ; [рец. В. И. Макаров]. - Электрон. текстовые дан. (21,3Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - (Математика). <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method2019/8.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method2019/8.pdf</a>
3	Производная функции одной переменной [Текст] : методические указания и варианты заданий для самостоятельной работы студентов 1 курса дневного отделения, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" и студентов, обучающихся по специальности 271101 "Строительство уникальных зданий и сооружений" / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. высшей математики ; [сост.: Е. Е. Ассеева [и др.] ; рец. В. И. Макаров]. - Москва : МГСУ, 2014. - 60 с. <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2012%20-%202/103.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2012%20-%202/103.pdf</a>
4	Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Пределы и непрерывность, производная и ее применения [Текст] : методическое пособие для студентов 1-го курса, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" / Московский государственный строительный университет ; [рец. В. И. Макаров ; сост.: О. М. Ворожейкина [и др.]]. - Москва : МГСУ, 2013. <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2012%20-%202/68.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2012%20-%202/68.pdf</a>



Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.08	Высшая математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.08	Высшая математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 310 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (28 шт.) Системный блок Kraftway Idea KR71 (28 шт.) Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран / моторизованный	Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) АЕ (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Fortran Compiler (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07))  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Pytho (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  Watcom Fortran&amp;C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>
<p>Ауд. 312 КМК Компьютерный класс</p>	<p>Доска аудиторная  Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (30 шт.)  Системный блок / Kraftway Credo тип 3 (30 шт.)  Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.)  Экран Projecta</p>	<p>Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) АЕ (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08))  Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Intel Fortran Compiler (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08))  Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07))</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Watcom Fortran&amp;C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>
Ауд.417 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Компьютер тип 2 / Kraftway с монитором 19" Samsung (24 шт.) Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (1 шт.)	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Watcom Fortran&amp;C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>
Ауд.418 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Компьютер Рабочая станция Necс Optima (14 шт.)	Программное обеспечение: ANSYS [15;Academic Teaching;25] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Компьютер Тип 4/Dell с монитором 21.5"HP (1 шт.) Сплит система Tosot T18H-SNa/I/T18H-SNa/O (2 шт.) Экран / моторизованный</p>	<p>23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Watcom Fortran&amp;C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p>
<p>Ауд.420 КМК Компьютерный класс</p>	<p>Доска 3-х элементная под маркер Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (16 шт.) Программное обеспечение: AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) АЕ (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется</p>	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Watcom Fortran&amp;C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.)</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.)  Плоттер / HP DJ T770  Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.)  Принтер / HP LaserJet P2015 DN  Принтер /Тип № 4 н/т  Принтер HP LJ Pro 400 M401dn  Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.)  Электронное табло 2000*950</p>	<p>ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016)  ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)  AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)  AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)  Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)  Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)  CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools;</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09	Информационные технологии

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Горбунова Т.Н.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Прикладная математика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Информационные технологии» является формирование компетенций обучающегося в области применения информационных технологий для решения прикладных задач в строительной отрасли.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>УК-6.</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<b>УК-6.7</b> Формирование портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности
<b>ОПК-1.</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	<b>ОПК-1.6</b> Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии
	<b>ОПК-1.7</b> Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
<b>ОПК-2.</b> Способен вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий	<b>ОПК-2.1.</b> Представление этапов работы с современными информационными системами.
	<b>ОПК-2.2.</b> Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий
	<b>ОПК-2.3.</b> Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности
	<b>ОПК-2.4.</b> Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<b>УК-6.7</b> Формирование портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные принципы и методы работы с электронно-информационными образовательными системами <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования портфолио для профессиональной деятельности с помощью информационно-коммуникационных технологий
<b>ОПК-1.6</b> Решение инженерных задач с помощью математического	<b>Знает</b> методы решения нелинейного уравнения <b>Знает</b> основные понятия методов при решении задачи о

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	<p>стержне под нагрузкой</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения метода решения нелинейных уравнений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета стержня под нагрузкой</p>
<b>ОПК-1.7</b> Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	<p><b>Знает</b> метод решения систем линейных уравнений методом Гаусса и итерационными методами</p> <p><b>Знает</b> методы численного интегрирования</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения системы линейных уравнений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> вычисления интеграла методами средних, трапеций, Симпсона и решение нелинейных уравнений</p>
<b>ОПК-2.1</b> Представление этапов работы с современными информационными системами.	<p><b>Знает</b> основные этапы информационных процессов</p> <p><b>Знает</b> основные принципы построения алгоритмов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения схемы алгоритма решения задачи</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и выступления с презентацией</p>
<b>ОПК-2.2.</b> Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий	<p><b>Знает</b> методы и средства сбора, обработки и хранения числовой, символьной и графической информации</p> <p><b>Знает</b> основные структуры данных: массивы, матрицы, и алгоритмы работы с ними</p> <p><b>Знает</b> основные принципы построения баз данных</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования баз данных, разработки запросов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки информации с применением компьютерных технологий</p>
<b>ОПК-2.3.</b> Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования лицензионных офисных и прикладных программных пакетов для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> верификации и анализа полученных результатов</p>
<b>ОПК-2.4.</b> Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> методы и средства разработки и оформления текстовых документов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования лицензионных прикладных пакетов для работы с текстом и оформление его по заданным требованиям</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения электронных таблиц</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения простейших баз данных</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения алгоритмов на языке высокого уровня</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Базовые понятия информационной культуры	1	4							Домашнее задание- р.2, контрольное задание по КоП №1 – р.3
2	Прикладное программное обеспечение для решения практических и инженерных задач	1	6			6		58	18	
3	Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области	1	6			10				
	Итого:	1	16			16		58	18	Зачет
4	Базы данных. Основные принципы построения.	2	6			4				контрольное задание по КоП – №2-р.5
5	Использование стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы обработки данных	2	10			12		13	27	
	Итого:	2	16			16		13	27	Дифференцированный зачет

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Базовые понятия информационной культуры	3								Домашнее задание- р.2, контрольное задание по КоП №1
2	Прикладное программное обеспечение для решения практических и инженерных задач	3	2			2		100	4	
3	Основы работы с данными в прикладной расчетной	3								

	системе для решения задач в строительной области									
	Итого:	3	2			2		100	4	Зачет
4	Базы данных. Основные принципы построения	4	2			2		64	4	контрольное задание по КоП №2-р.5
5	Использование стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы обработки данных	4								
	Итого:	4	2			2		64	4	Дифференцированный зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Базовые понятия информационной культуры	<b>Тема 1. Предмет, задачи и содержание дисциплины.</b> Элементы теории информации. Информация ее виды и свойства. Системы счисления. Измерение информации. Общие сведения об архитектуре ПК. Структурно-функциональная схема. <b>Тема 2 Основные составные части компьютера, принципы работы.</b> Организация памяти. Основные внешние устройства. Данные. Методы сбора, обмена, хранения и обработки информации. Электронные образовательные среды. Информационная безопасность.
2	Прикладное программное обеспечение для решения практических и инженерных задач	<b>Тема 3. Технические и программные средства осуществления информационных процессов в строительстве.</b> Электронные таблицы. Назначение. Интерфейс. Адресация ячеек. Сортировка, фильтрация. Выполнение вычислений с помощью стандартных функций. Построение диаграмм. Презентации и принципы их построения.
3	Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области	<b>Тема 4 Основы программирования на алгоритмическом языке.</b> Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления. Визуализация результатов вычислений. Методы работы с графической информацией. Методы обработки числовой информации. Форматы представления данных. Вычисления с целыми и действительными массивами данных. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры.
4	Базы данных. Основные принципы построения	<b>Тема 5 Информационные системы.</b> Виды систем. Модели данных. Информационные модели объектов в строительстве. Базы данных. Применение баз данных в строительной области. Понятие о нормализации. Основные объекты и принципы их построения. Таблицы и их структуры. Типы данных. Конструктор. Построение запросов. Формы. Отчеты.
5	Использование	<b>Тема 6. Численные методы решения задач.</b> Системы линейных

	стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы обработки данных	алгебраических уравнений и методы их решения: прямые (метод Гаусса) и итерационные (метод простой итерации, метод Зейделя). Численное интегрирование (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона). Решение нелинейных уравнений (метод половинного деления, метод Ньютона). Обзор компьютерных методов расчета элементов строительных конструкций на примере расчета стержня, балки или фермы под действием нагрузки.
--	---	--

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Базовые понятия информационной культуры	<b>Тема 1. Предмет, задачи и содержание дисциплины</b>
2	Прикладное программное обеспечение для решения практических и инженерных задач	<b>Тема 3. Технические и программные средства осуществления информационных процессов в строительстве.</b> Состав и назначение офисного программного обеспечения
3.	Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области	<b>Тема 4 Основы программирования на алгоритмическом языке</b> Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления. Визуализация результатов вычислений. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры и математического анализа. Основы программирования: линейные алгоритмы, ветвление и циклы.
4.	Базы данных. Основные принципы построения	<b>Тема 5 Информационные системы.</b> Базы данных. Применение баз данных в строительной области.
5.	Использование стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы обработки данных.	<b>Тема 6. Численные методы решения задач.</b> Системы линейных алгебраических уравнений: (прямые (метод Гаусса) и итерационные (метод простой итерации, метод Зейделя) методы.

4.2 Лабораторные работы

*Не предусмотрено учебным планом.*

4.3 Практические занятия

*Не предусмотрено учебным планом.*

4.4 Компьютерные практикумы

*форма обучения - очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
2	Прикладное программное обеспечение для решения практических и инженерных задач	<b>Практическая работа №1</b> Операционная система компьютера. Работа со справочной и поисковой системами. Информационные ресурсы. Электронно-информационные образовательные системы. Электронная образовательная среда. Работа в электронной библиотечной системе. Личный кабинет студента. Информационные технологии обработки текста. Создание и редактирование документов. Различные форматы текстовых файлов

		(документов). Представление текстовой информации. Структура документа. Технология разработки и подготовки документации. <b>Практическая работа №2</b> Основы работы с электронными таблицами. Ввод и редактирование данных в таблице. <b>Практическая работа №3</b> Форматирование. Условное форматирование. Сортировка, фильтрация. Выполнение вычислений. Построение диаграмм.
3	Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области	<b>Практическая работа №4</b> Обработка числовой информации. Форматирование. Простейшие линейные алгоритмы (по вариантам).
<b>Практическая работа №5</b> Визуализация данных. Графические возможности системы. Графики функций. Алгоритмы ветвления. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).		
<b>Практическая работа №6</b> Алгоритмы ветвления. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).		
<b>Практическая работа №7</b> Циклы. Массивы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).		
<b>Практическая работа №8</b> Многомерные массивы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).		
4	Базы данных. Основные принципы построения	<b>Практическая работа №9</b> Создание таблиц. Конструктор. Схема данных. Простой запрос.
<b>Практическая работа №10</b> Сложные запросы. Отчет. Форма.		
5	Использование стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы обработки данных.	<b>Практическая работа №11</b> Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Решение систем линейных алгебраических уравнений итерационными методами. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет.
<b>Практическая работа №12</b> Численное интегрирование (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет		
<b>Практическая работа №13</b> Решение нелинейных уравнений (метод половинного деления, метод Ньютона). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет		
<b>Практическая работа №14</b> Компьютерные методы расчета элементов строительных конструкций. Реализация расчета стержня, балки или фермы на компьютере. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов		

*форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
---	---------------------------------	--

2	Прикладное программное обеспечение для решения практических и инженерных задач	Демонстрация работы программного обеспечения, алгоритма выполнения заданий компьютерного практикума
3	Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области	
4	Базы данных. Основные принципы построения	Демонстрация работы программного обеспечения, алгоритма выполнения заданий компьютерного практикума
5	Использование стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы обработки данных	

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

*Не предусмотрено учебным планом*

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:  
*форма обучения - очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Базовые понятия информационной культуры	Операционные системы (ОС). Функции ОС. Компьютерные сети
2	Прикладное программное обеспечение для решения практических и инженерных задач	Офисный пакет. Назначение состава программ пакета. Открытое программное обеспечение.
3	Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Базы данных. Основные принципы построения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Использование стандартного программного	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий



обеспечения. Численные методы и алгоритмы обработки данных	
--	--

*форма обучения заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Базовые понятия информационной культуры	<p>Элементы теории информации. Информация ее виды и свойства. Системы счисления. Измерение информации. Общие сведения об архитектуре ПК. Структурно-функциональная схема. Основные составные части, принципы работы. Организация памяти. Основные внешние устройства. Операционные системы (ОС). Функции ОС. Данные. Методы сбора, обмена, хранения и обработки информации. Электронные образовательные среды. Компьютерные сети. Информационная безопасность.</p>
2.	Прикладное программное обеспечение для решения практических и инженерных задач	<p>Технические и программные средства осуществления информационных процессов в строительстве. Офисный пакет. Назначение состава программ пакета. Открытое программное обеспечение. Электронные таблицы. Назначение. Интерфейс. Адресация ячеек. Сортировка, фильтрация. Выполнение вычислений с помощью стандартных функций. Построение диаграмм. Презентации и принципы их построения. Выполнение практических работ</p> <p><b>Практическая работа №1</b></p> <p>Операционная система компьютера. Работа со справочной и поисковой системами. Информационные ресурсы. Электронно-информационные образовательные системы. Электронная образовательная среда. Работа в электронной библиотечной системе. Личный кабинет студента.</p> <p>Информационные технологии обработки текста. Создание и редактирование документов. Различные форматы текстовых файлов (документов). Представление текстовой информации. Структура документа. Технология разработки и подготовки документации.</p> <p><b>Практическая работа №2</b></p> <p>Основы работы с электронными таблицами. Ввод и редактирование данных в таблице.</p> <p><b>Практическая работа №3</b></p> <p>Форматирование. Условное форматирование. Сортировка, фильтрация. Выполнение вычислений. Построение диаграмм.</p>
3	Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области	<p>Основы программирования на алгоритмическом языке. Методы работы с графической информацией. Методы обработки числовой информации. Форматы представления данных. Вычисления с целыми и действительными массивами данных. Выполнение практических работ.</p> <p><b>Практическая работа №4</b></p> <p>Обработка числовой информации. Форматирование. Простейшие линейные алгоритмы (по вариантам).</p> <p><b>Практическая работа №5</b></p> <p>Визуализация данных. Графические возможности системы. Графики функций. Алгоритмы ветвления. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p><b>Практическая работа №6</b></p> <p>Алгоритмы ветвления. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p> <p><b>Практическая работа №7</b></p> <p>Циклы. Массивы. Программно-алгоритмическая реализация</p>

		<p>решения задачи (по вариантам).</p> <p><b>Практическая работа №8</b></p> <p>Многомерные массивы. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам).</p>
4.	<p>Базы данных. Основные принципы построения</p>	<p>Информационные системы. Виды систем. Модели данных. Информационные модели объектов в строительстве. Понятие о нормализации. Основные объекты и принципы их построения. Таблицы и их структуры. Типы данных. Конструктор. Построение запросов. Формы. Отчеты.</p> <p>Выполнение практических работ.</p> <p><b>Практическая работа №9</b></p> <p>Создание таблиц. Конструктор. Схема данных. Простой запрос.</p> <p><b>Практическая работа №10</b></p> <p>Сложные запросы. Отчет. Форма.</p>
5.	<p>Использование стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы обработки данных.</p>	<p>Численное интегрирование (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона). Решение нелинейных уравнений (метод половинного деления, метод Ньютона). Обзор компьютерных методов расчета элементов строительных конструкций на примере расчета стержня, балки или фермы под действием нагрузки.</p> <p>Выполнение практических работ.</p> <p><b>Практическая работа №11</b></p> <p>Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Решение систем линейных алгебраических уравнений итерационными методами. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет</p> <p><b>Практическая работа №12</b></p> <p>Численное интегрирование (метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет</p> <p><b>Практическая работа №13</b></p> <p>Решение нелинейных уравнений (метод половинного деления, метод Ньютона). Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет</p> <p><b>Практическая работа №13</b></p> <p>Компьютерные методы расчета элементов строительных конструкций. Реализация расчета стержня, балки или фермы на компьютере. Программно-алгоритмическая реализация решения задачи (по вариантам). Ручной счет. Верификация и анализ результатов</p>

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, дифференцированному зачету (зачету с оценкой)), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09	Информационные технологии

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные принципы и методы работы с электронно- информационными образовательными системами	1-5	<i>Зачет, Дифференцированный зачет, Контрольное задание по КоП №1 Контрольное задание по КоП №2 Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формирования портфолио для профессиональной деятельности с помощью информационно-коммуникационных технологий	1-5	<i>Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> методы решения нелинейного уравнения	5	<i>Контрольное задание по КоП №2, Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> основные понятия методов при	5	<i>Контрольное задание по КоП №2,</i>

решении задачи о стержне под нагрузкой		<i>Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения метода решения нелинейных уравнений	5	<i>Контрольное задание по КоП №2, Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета стержня под нагрузкой	5	<i>Контрольное задание по КоП №2, Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> метод решения систем линейных уравнений методом Гаусса и итерационными методами	5	<i>Контрольное задание по КоП №2, Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> методы численного интегрирования	5	<i>Контрольное задание по КоП №2, Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения системы линейных уравнений	5	<i>Контрольное задание по КоП №2, Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> вычисления интеграла методами средних, трапеций, Симпсона и решение нелинейных уравнений	5	<i>Контрольное задание по КоП №2, Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> основные этапы информационных процессов	1-5	<i>Зачет, Дифференцированный зачет, Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> основные принципы построения алгоритмов	1-5	<i>Контрольное задание по КоП №1, Зачет, Домашнее задание, Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения схемы алгоритма решения задачи	3,5	<i>Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и выступления с презентацией	2	<i>Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> методы и средства сбора, обработки и хранения числовой, символьной и графической информации	1-5	<i>Зачет, Дифференцированный зачет, Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> основные структуры данных: массивы, матрицы, и алгоритмы работы с ними	2,3,4	<i>Зачет, Дифференцированный зачет, Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> основные принципы построения баз данных	2,4	<i>Зачет, Дифференцированный зачет, Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проектирования баз данных, разработки запросов	4	<i>Дифференцированный зачет Контрольное задание по КоП №2</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> обработки информации с применением компьютерных технологий	1-5	<i>Зачет, Дифференцированный зачет, Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования лицензионных офисных и прикладных программных пакетов для решения задач профессиональной деятельности	1-5	<i>Зачет, Дифференцированный зачет, Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> верификации и анализа полученных	2-5	<i>Зачет, Дифференцированный зачет,</i>

результатов		<i>Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> методы и средства разработки и оформления текстовых документов	1	<i>Зачет,</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования лицензионных прикладных пакетов для работы с текстом и оформление его по заданным требованиям	2	<i>Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения электронных таблиц	2,3,5	<i>Домашнее задание, Зачет, Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения простейших баз данных	4	<i>Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения алгоритмов на языке высокого уровня	3,5	<i>Контрольное задание по КоП №1, Контрольное задание по КоП №2, Зачет, Дифференцированный зачет</i>

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации: дифференцированный зачет (зачет с оценкой) во 2 семестре (очная форма обучения) и в 4 семестре (заочная форма обучения), зачет в 1 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения *дифференцированного зачета* (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
4	Базы данных. Основные принципы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система управления базами данных (СУБД). Назначение. Классификация.</li> <li>2. Информационные модели в строительстве.</li> <li>3. Реляционные базы данных. Применение баз данных в строительстве.</li> <li>4. Понятие о нормализации БД.</li> <li>5. Создание основных объектов БД.</li> <li>6. Таблицы. Назначение. Основные характеристики</li> <li>7. Формы. Назначение. Основные характеристики</li> <li>8. Запросы. Назначение. Основные характеристики</li> <li>9. Отчеты. Назначение. Основные характеристики</li> <li>10. Обеспечение безопасности баз данных.</li> </ol>
5	Использование стандартного программного обеспечения. Численные методы и алгоритмы обработки данных	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Метод Гаусса для решения линейных алгебраических уравнений.</li> <li>12. Итерационные (приближенные) методы решения систем линейных алгебраических уравнений.</li> <li>13. Метод Зейделя для решения линейных алгебраических уравнений.</li> <li>14. Метод простой итерации для решения линейных алгебраических уравнений.</li> <li>15. Численное интегрирование. Метод прямоугольников.</li> <li>16. Численное интегрирование. Метод трапеций.</li> <li>17. Численное интегрирование. Метод Симпсона.</li> <li>18. Решение нелинейных уравнений методом половинного деления.</li> <li>19. Решение нелинейных уравнений методом Ньютона.</li> <li>20. Метод расчета стержня под нагрузкой</li> </ol>

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Базовые понятия информационной культуры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение информации. Виды и свойства информации.</li> <li>2. Кодирования информации и системы счисления.</li> <li>3. Процедура перевода из одной системы счисления в другую</li> <li>4. Единицы измерения информации.</li> <li>5. Основные принципы информационной безопасности.</li> </ol>

		<p>6. Основные этапы и тенденции развития средств вычислительной техники.</p> <p>7. Классификация ЭВМ и их характеристики.</p> <p>8. Понятие архитектуры и основные виды архитектуры ЭВМ.</p> <p>9. Персональный компьютер как средство хранения, обработки и передачи информации.</p> <p>10. Аппаратное обеспечение персонального компьютера.</p> <p>11. Виды памяти для персонального компьютера.</p> <p>12. Основные компоненты технического и программного обеспечения персональных компьютеров.</p> <p>13. Программные средства реализации информационных процессов.</p> <p>14. Методы сбора, поиска и обработки данных.</p> <p>15. Виды и характеристики операционных систем.</p> <p>16. Основные функции операционной системы.</p>
2	<p>Прикладное программное обеспечение для решения практических и инженерных задач</p>	<p>17. Назначение и состав офисного пакета.</p> <p>18. Текстовые редакторы, текстовые процессоры. Назначение, особенности.</p> <p>19. Основные возможности текстового процессора.</p> <p>20. Основные этапы создания документа.</p> <p>21. Стили текста и работа с ними.</p> <p>22. Технология вставки объектов в текст документа.</p> <p>23. Использование шаблонов в текстовых процессорах.</p> <p>24. Электронные таблицы.</p> <p>25. Назначение и основные возможности электронных таблиц. Основные их характеристики.</p> <p>26. Основные объекты электронных таблиц: ячейка, блок, рабочий лист, рабочая книга.</p> <p>27. Выполнение расчетов в электронных таблицах.</p> <p>28. Основные операторы в электронных таблицах.</p> <p>29. Виды графической информации.</p> <p>30. Основные цветовые модели.</p> <p>31. Средства создания презентации. Основные принципы работы</p>
3	<p>Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области</p>	<p>32. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления.</p> <p>33. Визуализация результатов вычислений.</p> <p>34. Основные принципы работы в специализированных системах. Вычисления с целыми и действительными массивами чисел.</p> <p>35. Форматы записи. Имена. Объекты данных.</p> <p>36. Операции и выражения. Стандартные средства решения некоторых типовых задач линейной алгебры и математического анализа.</p> <p>37. Встроенные математические функции.</p> <p>38. Оператор присваивания.</p> <p>39. Основные конструкции структурного программирования.</p> <p>40. Оператор и конструкции IF.</p> <p>41. Циклы. Виды циклов. Особенности работы. Прерывание цикла.</p> <p>42. Основные принципы ввода-вывода данных.</p>



	43. Массивы. Основные принципы работы с массивами
	44. Файлы. Виды файлов. Основные принципы работы с файлами.
	45. Функции. Структура. Входные и выходные параметры.
	46. Формальные и фактические параметры.

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

*2.2. Текущий контроль*

*2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- домашнее задание;
- контрольное задание по КоП №1 (1 семестр (очной формы), 3 семестр (заочная форма));
- контрольное задание по КоП №2 (2 семестр (очной формы), 4 семестр (заочная форма)).

*2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

**Примеры заданий для контрольного задания по КоП №1**

Тема: Основы работы с данными в прикладной расчетной системе для решения задач в строительной области

**Билет №1**

1 Вывести графики функций

$$y = \begin{cases} x^2, & \text{для } -2 \leq x \leq 2 \\ 2x + 2, & \text{в противном случае} \end{cases}. \text{Использовать разные цвета, заголовок и легенду.}$$

2. Дана числовая последовательность  $\{a_1 = 2, a_2 = 5, a_3 = 8, \dots\}$ . Члены последовательности с четными номерами заменить на противоположные (5 на -5). Найти сумму членов последовательности с десятого по тридцатый включительно.

3. Для действительных чисел  $X = 1, 2, -1, 0,5$  вычислить  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+2}}{n! \cdot x^n}$  с точностью 0.000001

**Билет №2**

1 Построить график параметрической функции Лиссажу в разных областях

$$x = 4\sin(2t) + 2\cos(3t); y = 2\sin(3t) + \cos(4t). \text{Использовать разные цвета, заголовок и легенду}$$

2. Дана числовая последовательность  $\{a_1 = 0, a_2 = 4, a_n = a_{n-1} - 3a_{n-2}\}$ . Найти сумму отрицательных членов последовательности при  $n = 25$

3. Дана числовая последовательность  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!(n+1)}$ . Подсчитать сумму с точностью 0.000001

**Билет №3**

$$y = \begin{cases} \sqrt{1-x^2}, & \text{для } -1 \leq x \leq 0; \\ 1-x^2, & 0 \leq x \leq -1 \\ 0, & \text{в противном случае} \end{cases}$$

1 Вывести графики функций:

Использовать разные цвета, заголовок и легенду.

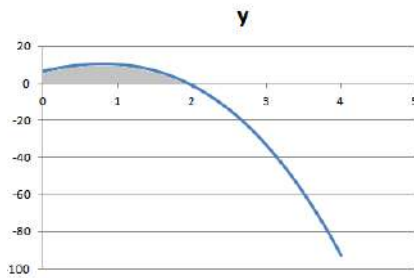
2. Дана числовая последовательность  $\{a_1 = 6, a_2 = 9, a_3 = 12, \dots\}$  Найти сумму членов последовательности с десятого по двадцать пятый включительно.

3. Для последовательности  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n!}$  подсчитать сумму с точностью 0.000001

### Примеры заданий для контрольного задания по КоП №2

Тема: Методы обработки данных

#### Билет 1.



1. Найти площадь заштрихованной фигуры функции.

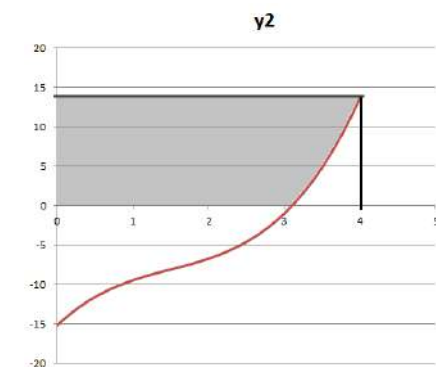
Использовать метод половинного деления и метод Симпсона.

$$y(x) = -x^3 - 4,5x^2 + 9,25x + 6,25$$

2. Используя метод Зейделя (3 итерации) определить 1-й столбец обратной матрицы к матрице A:

$$A = \begin{bmatrix} 5 & -1 & \bar{c} \\ 1 & 0 & 6 \end{bmatrix}$$

#### Билет 2



1. Найти площадь заштрихованной фигуры. Использовать метод половинного деления и метод трапеций.

$$y(x) = x^3 - 4,5x^2 + 9,25x - 15,25$$

2. Используя метод простой итерации (3 итерации) определить 2-й столбец обратной матрицы к матрице A:

$$A = \begin{bmatrix} 5 & -1 & \bar{c} \\ 1 & 0 & 6 \end{bmatrix}$$

#### Пример домашнего задания.

Тема: Применение информационных технологий для обработки информации в профессиональной области.

Содержание работы:

1. Выбрать область данных (например, программное обеспечение, компьютеры, строительные объекты, строительные материалы и т.п.)

2. Собрать данные об объектах выбранной области:

- количество объектов не менее 20;
- количество характеристик объектов 6-8;
- данные должны быть:
  - числовые
    - ✓ целые;
    - ✓ вещественные;
    - ✓ дата;
    - ✓ в денежном формате

➤ текстовые

3. Оформить данные в виде таблицы с использованием шрифтов, границ, заливок.

4. Анализ данных с целью выявления закономерностей. Анализ производится с использованием функций:

математических (сумма, максимум/минимум, среднее, если, )  
условное форматирование;  
построение графиков: гистограммы, круговые, объемные и др.

5. Оформить выполнение работы и ее результаты в виде текстового документа с оформлением по заданному образцу.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 2 семестре (очной формы обучения) и в 4 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями

Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий

Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

### 3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09	Информационные технологии

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Информатика и прикладная математика [Текст] : [ учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Строительство" ( бакалавриат, магистратура) и специальности "Строительство уникальных зданий и сооружений" (специалитет) ] / [ П. А. Акимов [ и др.] . - Москва : АСВ, 2016. - 588 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 575-584 ( 354 назв.). - ISBN 978-54323-0151-2	89
2	Зоткин, С. П. Программирование на языке высокого уровня C/C ++ [Текст] : конспект лекций / С. П. Зоткин ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. - 3-е изд. - Москва : МГСУ, 2018. - 139 с. : ил., табл. - (Информатика). - Библиогр.: с. 139 (6 назв.). - ISBN 978-5-7264-1810-0	15
3	Вабищевич, П. Н. Численные методы [Текст] : вычислительный практикум / П. Н. Вабищевич. - изд., стереотип. - Москва : ЛЕНАНД, 2016. - 319 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 318-319 (52 назв.). - ISBN 978-5-9710-2706-5	10
4	Казанский, А. А. Прикладное программирование на Excel 2013 [Текст] : учебное пособие для прикладного бакалавриата / А. А. Казанский. - Москва : Юрайт, 2016. - 159 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Библиогр.: с. 159 (2 назв.). - ISBN 978-5-9916-6981-8	50
5	Строительная информатика [Текст] : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 270800.62 (08.03.01) -"Строительство", и для подготовки специалистов по специальности 271101 (08.05.01) - "Строительство уникальных зданий и сооружений" / П. А. Акимов [и др.]. - Москва : АСВ, 2018. - 432 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 423-429 (267 назв.). - ISBN 978-5-4323-0066-9	81

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Информатика в строительстве (с основами математического и компьютерного моделирования) [Электронный ресурс] : учебник / П. А. Акимов [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Москва : КноРус, 2017. - 1 с. - (Договор 03-НТБ/20). - ISBN 978-5-406-05500-7	<a href="https://book.ru/book/920578">https://book.ru/book/920578</a>
2	Информатика в строительстве (с основами математического и компьютерного моделирования) [Электронный ресурс] : учебник / под ред. П. А. Акимова. - Электрон. текстовые дан. - Москва : КноРус, 2020. - (Договор 03-НТБ/20). - ISBN 978-5-406-07306-3	<a href="https://book.ru/book/932056">https://book.ru/book/932056</a>

## Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Зоткин, С. П. Программирование на языке высокого уровня C/C++ [Электронный ресурс] : конспект лекций для студентов первого курса бакалавриата направления подготовки 09.03.01. Информатика и вычислительная техника / Моск. гос. строит. ун-т. ; С. П. Зоткин. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва : МГСУ, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв. - (Информатика). - Библиогр.: с. 140 (6 назв.). <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method%202016/32.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method%202016/32.pdf</a>
2	Программирование на языке высокого уровня [Электронный ресурс] : методические указания и варианты заданий для студентов 1-го курса направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / Моск. гос. строит. ун-т., каф. информатики и прикладной математики ; [сост.: С. П. Зоткин ; рец. Ю. В. Осипов ]. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. (5 Мб). - Москва : МГСУ, 2016. <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method%202016/33.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method%202016/33.pdf</a>
3	Информатика [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению компьютерного практикума для обучающихся по всем УГСН технических направлений / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. прикладной математики ; сост.: Т. Н. Горбунова [и др.] ; [рец. С. П. Зоткин]. - Электрон. текстовые дан. (1,9Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method2019/6.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method2019/6.pdf</a>
4	Информатика [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практических работ и компьютерного практикума для обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. прикладной математики ; сост.: С. П. Зоткин, О. Л. Широкова; [рец. Ю. В. Осипов]. - Электрон. текстовые дан. (1,6Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019 <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method2019/3.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method2019/3.pdf</a>



## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09	Информационные технологии

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.09	Информационные технологии

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 310 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (28 шт.) Системный блок Kraftway Idea KR71 (28 шт.) Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран / моторизованный	Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) АЕ (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) FreePascal [3.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Intel Fortran Compiler (Договор № 089/08- ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Lazarus (ПО предоставляется

		<p>бесплатно на условиях OpLic)          LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))          Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)          MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07))          MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)          Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016)          Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)          Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)          Watcom Fortran&amp;C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p>
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов	Доска аудиторная Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (30 шт.) Системный блок / Kraftway Credo тип 3 (30 шт.)	Borland Developer Studio 2006 (C#,C++) AE (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

<p>Ауд. 312 КМК Компьютерный класс</p>	<p>Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран Projecta</p>	<p>DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Intel Fortran Compiler (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Watcom Fortran&amp;C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 417 КМК Компьютерный</p>	<p>Доска 3-х элементная под маркер Компьютер тип 2 / Kraftway с монитором 19" Samsung (24 шт.) Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (1 шт.)</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p>

класс		<p>Intel Parallel Studio [XE 2015] (Договор № 033 - ЭА44.10.НИУ/14 от 03.12.14)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>SCAD Office [sMax21;20] (Договор № 090816/1 от 19.08.2016)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Watcom Fortran&amp;C/C++ [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700</p> <p>Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.)</p> <p>Компьютер/ТИП №5 (2 шт.)</p> <p>Компьютер Тип № 1 (6 шт.)</p> <p>Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.)</p> <p>Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.)</p> <p>Плоттер / HP DJ T770</p> <p>Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.)</p> <p>Принтер / HP LaserJet P2015 DN</p> <p>Принтер /Тип № 4 н/т</p> <p>Принтер HP LJ Pro 400 M401dn</p> <p>Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.)</p> <p>Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016)</p> <p>ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>CoreDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-</p>

		<p>13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b>  на 5 посадочных мест,  оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)  Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)  Монитор Samsung 24" S24C450B  Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)  Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3  Принтер/HP LaserJet P2015 DN  Аудиторный стол для инвалидов-колясочников  Видеоувеличитель /Optelec  ClearNote  Джойстик компьютерный беспроводной  Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная)  Кнопка компьютерная выносная</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))  Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))  MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))  Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))  K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется</p>

здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ- 10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб- кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.10	Физика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к. ф.-м. н., доцент	Воротынцева И.И.
ст.пр.		Марценюк Н.О.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Физика и строительная аэродинамика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.



## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование компетенций обучающегося в области современного естественнонаучного мировоззрения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
	ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
	ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
	ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-1.11. Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<b>Знает</b> механические процессы и явления <b>Знает</b> электрические и магнитные процессы и явления <b>Знает</b> тепловые процессы и явления <b>Знает</b> колебательные и волновые процессы и явления <b>Знает</b> строение атомов и молекул <b>Знает</b> классификацию физических явлений и классификацию физических величин по видам явлений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и классификации физических процессов и явлений
ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального)	<b>Знает</b> основные характеристики механических явлений и экспериментальные методы определения количественных характеристик механического движения <b>Знает</b> основные характеристики тепловых процессов и экспериментальные методы определения термодинамических параметров <b>Знает</b> основные характеристики колебательных и волновых

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
исследования	<p>процессов, а также экспериментальные методы определения количественных характеристик колебаний и волн</p> <p><b>Знает</b> основные характеристики электрических и магнитных процессов и явлений; экспериментальные методы определения количественных характеристик электрического и магнитного полей, постоянного электрического тока</p> <p><b>Знает</b> основные характеристики атомных явлений, природу химической связи</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспериментального определения кинематических и динамических характеристик поступательного и вращательного движений</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспериментального определения основных характеристик электрического и магнитного полей</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспериментального определения параметров механических колебательных систем</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспериментального определения кинематических и динамических характеристик движения частиц в силовых полях</p>
ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	<p><b>Знает</b> основные математические уравнения для описания механического движения: кинематические и динамические уравнения поступательного и вращательного движений</p> <p><b>Знает</b> дифференциальное уравнение гармонических колебаний, уравнения бегущей и стоячей волны, волновое уравнение</p> <p><b>Знает</b> математические уравнения для описания явлений теплопроводности, диффузии и вязкости</p> <p><b>Знает</b> уравнения движения заряженных частиц в силовых полях</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения комбинированных задач механики с использованием кинематических и динамических уравнений движения, законов сохранения энергии, импульса, момента импульса</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения дифференциального уравнения гармонических колебаний, решения уравнений бегущей и стоячей волны</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач взаимодействия электрических зарядов и токов</p>
ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> основные законы классической механики: законы Ньютона, законы сохранения механической энергии, законы сохранения импульса и момента импульса, а также границы их применимости</p> <p><b>Знает</b> 1-е и 2-е начала термодинамики, газовые законы, основное уравнение молекулярно-кинетической теории, законы Фика, Фурье, Ньютона</p> <p><b>Знает</b> основные законы электростатики и магнитостатики: закон Кулона, закон Ампера, принцип суперпозиции электрического и магнитного полей</p> <p><b>Знает</b> гармонический закон колебаний (механических и</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>электромагнитных)  <b>Знает</b> основные идеи квантовой физики (гипотеза Планка, Эйнштейна, постулаты Бора, модели строения атомов и молекул)  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач механики с использованием законов Ньютона, законов сохранения механической энергии, законов сохранения импульса и момента импульса и оценки физической достоверности результатов решения  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на основании 1-го и 2-го начал термодинамики, на основании газовых законов и основного уравнения МКТ, на законы Ньютона, Фурье, Фика и оценки физической достоверности результатов решения  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на основании законов Кулона, Ампера, принципа суперпозиции для электрического и магнитного полей и оценки физической достоверности результатов решения  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач с использованием гармонического закона колебаний математического и физического маятников  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на законы теплового излучения и задач на постулаты Бора</p>
ОПК-1.11. Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях	<p><b>Знает</b> законы постоянного тока, закон электромагнитной индукции, связь между переменными электрическим и магнитным полями  <b>Знает</b> методику измерения силы тока и напряжения в цепях постоянного тока, а также способы определения погрешностей прямых и косвенных измерений  <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> графического представления электрического и магнитного полей; экспериментального определения напряжения, силы тока и сопротивления в цепях постоянного тока; оценки приборной погрешности электроизмерительных приборов</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции

ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Механика	2	8	4	4					<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа – р.1,2; Домашнее задание – р.3-5</i>
2	Электричество и магнетизм	2	6	4	2					
3	Колебания и волны	2	8	4	4					
4	Элементы квантовой и атомной физики	2	4	4	2			89	27	
5	Молекулярная физика и термодинамика	2	6	-	4					
	<b>Итого:</b>	2	32	16	16	-	-	89	27	<i>Экзамен</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Механика	1								<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа – р.1,2; Домашнее задание – р.3-5</i>
2	Электричество и магнетизм	1								
3	Колебания и волны	1								
4	Элементы квантовой и атомной физики	1	2	2	2			165	9	
5	Молекулярная физика и термодинамика	1								
	<b>Итого:</b>	1	2	2	2			165	9	<i>Экзамен</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

## 4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Механика	<p>Кинематика. Основные кинематические характеристики и уравнения поступательного движения. Основные кинематические характеристики и уравнения вращательного движения.</p> <p>Динамика поступательного движения. Силы в механике. Инерциальные системы отсчета. Решение основной задачи механики на основе законов Ньютона.</p> <p>Динамика вращательного движения. Момент инерции, момент силы, момент импульса. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения.</p> <p>Энергия. Работа, мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Механическая энергия. Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса.</p> <p>Кинематика. Основные кинематические характеристики и уравнения поступательного движения. Основные кинематические характеристики и уравнения вращательного движения.</p> <p>Динамика поступательного движения. Силы в механике. Инерциальные системы отсчета. Решение основной задачи механики на основе законов Ньютона.</p>
2.	Электричество и магнетизм	<p>Электростатика. Закон Кулона. Напряженность и потенциал. Электроемкость. Энергия электростатического поля.</p> <p>Постоянный электрический ток. Постоянный электрический ток и его характеристики. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p>Магнитное поле. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле проводников с током. Закон Ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция.</p>
3.	Колебания и волны	<p>Гармонические колебания. Гармонические колебания и их характеристики. Уравнение колебаний. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. Сложение гармонических колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.</p> <p>Волны. Волновые процессы и их классификация. Продольные и поперечные волны. Упругие волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Электромагнитные волны.</p> <p>Интерференция волн. Когерентные волны. Принцип суперпозиции. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны. Энергия волны. Вектор Умова.</p> <p>Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Частные случаи дифракции. Звуковые волны. Дифракция звука.</p>
4.	Элементы квантовой и атомной физики	<p>Квантовые свойства электромагнитного излучения. Гипотеза Планка. Тепловое излучение. Фотоэффект.</p> <p>Экспериментальные данные о структуре атомов. Постулаты Бора. Строение атомов и молекул. Основные элементарные частицы. Природа химической связи.</p>

5.	Молекулярная физика и термодинамика	Феноменологическая термодинамика. Термодинамические параметры. 1-е и 2-е начала термодинамики. Цикл Карно.
		Молекулярно-кинетическая теория. Уравнение состояния идеального газа. Фазовые равновесия и фазовые превращения.
		Элементы физической кинетики. Элементы физической кинетики. Явления теплопереноса.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Механика	Вводная лекция по курсу физики с указанием тем для самостоятельного изучения: «Кинематика»; «Динамика поступательного движения»; «Динамика вращательного движения»; «Энергия»
2.	Электричество и магнетизм	«Электростатика»; «Постоянный электрический ток»; «Магнитное поле»
3.	Колебания и волны	«Гармонические колебания»; «Волны»; «Интерференция волн»; «Дифракция волн»
4.	Элементы квантовой и атомной физики	«Квантовые свойства электромагнитного излучения»; «Экспериментальные данные о структуре атомов»
5.	Молекулярная физика и термодинамика	«Феноменологическая термодинамика»; «Молекулярно-кинетическая теория»; «Элементы физической кинетики» и рекомендациями по их изучению

#### 4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1.	Механика	«Изучение основных законов динамики поступательного и вращательного движений на механических моделях». Экспериментальное определение кинематических и динамических характеристик механического движения, изучение законов Ньютона, основного закона динамики вращательного движения, законов сохранения энергии и импульса
2.	Электричество и магнетизм	«Экспериментальное определение основных характеристик электрического и магнитного полей». Экспериментальное определение основных характеристик электрического и магнитных полей.
3.	Колебания и волны	«Изучение периодических процессов в механических колебательных системах». Экспериментальное определение зависимости характеристик колебаний от параметров колебательной системы с помощью маятников.
4.	Элементы квантовой и атомной физики	«Изучение движения заряженных частиц в силовых полях». Изучение закономерностей движения частиц в силовых полях и экспериментальное определение их характеристик.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1.	Механика	Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами,

2.	Электричество и магнетизм	методикой выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ по темам: «Изучение основных законов динамики поступательного и вращательного движений на механических моделях», «Экспериментальное определение основных характеристик электрического и магнитного полей», «Изучение периодических процессов в механических колебательных системах», «Изучение движения заряженных частиц в силовых полях»
3.	Колебания и волны	
4.	Элементы квантовой и атомной физики	

#### 4.3 Практические занятия

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Механика	Кинематика поступательного движения материальной точки и вращательного движения абсолютно твердого тела.
		Динамика поступательного и вращательного движений. Законы сохранения импульса, энергии и момента импульса.
2	Электричество и магнетизм	Электростатическое поле и его характеристики. Принцип суперпозиции. Энергия электростатического поля.
		Постоянный электрический ток. Закон Ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция.
3	Колебания и волны	Гармонические колебания. Уравнение и характеристики волн. Интерференция волн. Стоячие волны. Дифракция волн.
4	Элементы квантовой и атомной физики	Тепловое излучение. Фотоэлектрический эффект. Атом Бора. Спектры. Ядерные реакции. Природа химической связи.
5	Молекулярная физика и термодинамика	Уравнение состояния идеального газа. Первое начало термодинамики. Явление переноса.

##### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Механика	Примеры решения (выполнения) заданий контрольной работы по темам: «Механика», «Электричество и магнетизм» и домашнего задания по темам: «Колебания и волны», «Элементы квантовой и атомной физики», «Молекулярная физика и термодинамика».
2	Электричество и магнетизм	
3	Колебания и волны	
4	Элементы квантовой и атомной физики	
5	Молекулярная физика и термодинамика	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;

- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Механика	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Электричество и магнетизм	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3	Колебания и волны	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
4	Элементы квантовой и атомной физики	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
5	Молекулярная физика и термодинамика	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Механика	Кинематика. Основные кинематические характеристики и уравнения поступательного движения. Основные кинематические характеристики и уравнения вращательного движения. Динамика поступательного движения. Силы в механике. Инерциальные системы отсчета. Решение основной задачи механики на основе законов Ньютона. Динамика вращательного движения. Момент инерции, момент силы, момент импульса. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения. Энергия. Работа, мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Механическая энергия. Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса.
2	Электричество и магнетизм	Электростатика. Закон Кулона. Напряженность и потенциал. Электроемкость. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Постоянный электрический ток и его характеристики. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Магнитное поле. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле проводников с током. Закон Ампера. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция.
3	Колебания и волны	Гармонические колебания. Гармонические колебания и их характеристики. Уравнение колебаний. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. Сложение гармонических колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Волны. Волновые процессы и их классификация. Продольные и поперечные волны. Упругие волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Интерференция волн.



		Когерентные волны. Принцип суперпозиции. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны. Энергия волны. Вектор Умова. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Частные случаи дифракции. Звуковые волны. Дифракция звука.
4	Элементы квантовой и атомной физики	Квантовые свойства электромагнитного излучения. Гипотеза Планка. Тепловое излучение. Фотоэффект. Экспериментальные данные о структуре атомов. Постулаты Бора. Строение атомов и молекул. Основные элементарные частицы. Природа химической связи.
5	Молекулярная физика и термодинамика	Феноменологическая термодинамика. Термодинамические параметры. 1-е и 2-е начала термодинамики. Цикл Карно. Молекулярно-кинетическая теория. Уравнение состояния идеального газа. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Элементы физической кинетики. Явления тепломассопереноса.

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.10	Физика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> механические процессы и явления	1	<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Знает</b> электрические и магнитные процессы и явления	2	<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Знает</b> тепловые процессы и явления	5	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Знает</b> колебательные и волновые процессы и явления	3	<i>Защита отчёта по ЛР;</i>

		<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Знает</b> строение атомов и молекул	4	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Знает</b> классификацию физических явлений и классификацию физических величин по видам явлений	1-5	<i>Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и классификации физических процессов и явлений	1-5	<i>Защита отчёта по ЛР; Экзамен</i>
<b>Знает</b> основные характеристики механических явлений и экспериментальные методы определения количественных характеристик механического движения	1	<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Знает</b> основные характеристики тепловых процессов и экспериментальные методы определения термодинамических параметров	5	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Знает</b> основные характеристики колебательных и волновых процессов, а также экспериментальные методы определения количественных характеристик колебаний и волн	3	<i>Защита отчёта по ЛР; Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Знает</b> основные характеристики электрических и магнитных процессов и явлений; экспериментальные методы определения количественных характеристик электрического и магнитного полей, постоянного электрического тока	2	<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Знает</b> основные характеристики атомных явлений, природу химической связи	4	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспериментального определения кинематических и динамических характеристик поступательного и вращательного движений	1	<i>Защита отчёта по ЛР</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспериментального определения основных характеристик электрического и магнитного полей	2	<i>Защита отчёта по ЛР</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспериментального определения параметров механических колебательных систем	3	<i>Защита отчёта по ЛР</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспериментального определения кинематических и динамических характеристик движения частиц в силовых полях	4	<i>Защита отчёта по ЛР</i>
<b>Знает</b> основные математические уравнения для описания механического движения: кинематические и динамические уравнения поступательного и вращательного движений	1	<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Знает</b> дифференциальное уравнение гармонических колебаний, уравнения бегущей и стоячей волны, волновое уравнение	3	<i>Защита отчёта по ЛР; Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Знает</b> математические уравнения для описания явлений теплопроводности, диффузии и вязкости	5	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Знает</b> уравнения движения заряженных частиц в силовых полях	2, 4	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения комбинированных задач механики с использованием кинематических и динамических уравнений движения, законов сохранения энергии, импульса,	1	<i>Контрольная работа; Экзамен</i>

момента импульса		
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения дифференциального уравнения гармонических колебаний, решения уравнений бегущей и стоячей волны	3	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач взаимодействия электрических зарядов и токов	2	<i>Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Знает</b> основные законы классической механики: законы Ньютона, законы сохранения механической энергии, законы сохранения импульса и момента импульса, а также границы их применимости	1	<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Знает</b> 1-е и 2-е начала термодинамики, газовые законы, основное уравнение молекулярно-кинетической теории, законы Фика, Фурье, Ньютона	5	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Знает</b> основные законы электростатики и магнитостатики: закон Кулона, закон Ампера, принцип суперпозиции электрического и магнитного полей	2	<i>Защита отчёта по ЛР; Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Знает</b> гармонический закон колебаний (механических и электромагнитных)	3	<i>Защита отчёта по ЛР; Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Знает</b> основные идеи квантовой физики (гипотеза Планка, Эйнштейна, постулаты Бора, модели строения атомов и молекул)	4	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач механики с использованием законов Ньютона, законов сохранения механической энергии, законов сохранения импульса и момента импульса и оценки физической достоверности результатов решения	1	<i>Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на основании 1-го и 2-го начал термодинамики, на основании газовых законов и основного уравнения МКТ, на законы Ньютона, Фурье, Фика и оценки физической достоверности результатов решения	5	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на основании законов Кулона, Ампера, принципа суперпозиции для электрического и магнитного полей и оценки физической достоверности результатов решения	2	<i>Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач с использованием гармонического закона колебаний математического и физического маятников	3	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> решения задач на законы теплового излучения и задач на постулаты Бора	4	<i>Домашнее задание; Экзамен</i>
<b>Знает</b> законы постоянного тока, закон электромагнитной индукции, связь между переменными электрическим и магнитным полями	2	<i>Контрольная работа; Экзамен</i>
<b>Знает</b> методику измерения силы тока и напряжения в цепях постоянного тока, а также способы определения погрешностей прямых и косвенных измерений	2	<i>Защита отчёта по ЛР; Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> графического представления электрического и магнитного полей; экспериментального определения напряжения, силы тока и сопротивления в цепях постоянного тока; оценки приборной погрешности	2	<i>Защита отчёта по ЛР; Экзамен</i>

электроизмерительных приборов		
-------------------------------	--	--

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена во 2 семестре (очная форма обучения) и в 1 семестре (заочная форма обучения)

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена во 2 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Механика	Кинематика материальной точки. Система отсчета. Траектория, путь, перемещение. Скорость и ускорение материальной точки. Кинематические характеристики движения по окружности. Центробежное и тангенциальное ускорения. Связь угловых характеристик движения с линейными. Кинематика вращательного движения абсолютно твердого тела. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. Частные

		<p>случаи движения.</p> <p>Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.</p> <p>Масса и сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.</p> <p>Силы в механике: гравитационная сила, силы упругости, сила трения покоя, сила трения скольжения. Вязкое трение.</p> <p>Импульс материальной точки. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса.</p> <p>Работа силы. Работа переменной силы. Мощность. Закон сохранения энергии</p> <p>Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон сохранения энергии</p> <p>Потенциальные силы и потенциальная энергия. Потенциальная энергия силы тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения энергии</p> <p>Момент инерции материальной точки (системы материальных точек и твердого тела) относительно оси вращения.</p> <p>Момент инерции тела относительно оси, не проходящей через центр масс. Теорема Гюйгенса-Штейнера.</p> <p>Момент импульса материальной точки (системы материальных точек и твердого тела) относительно точки и относительно оси вращения. Закон сохранения момента импульса.</p> <p>Момент силы относительно точки и относительно оси вращения.</p> <p>Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.</p> <p>Кинетическая энергия вращающегося тела. Энергия тела, участвующего в поступательном и вращательном движении.</p>
2.	Электричество и магнетизм	<p>Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.</p> <p>Электрическое поле. Силовая характеристика электрического поля. Силовые линии электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей.</p> <p>Работа кулоновских сил. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью. Эквипотенциальные поверхности.</p> <p>Электрический ток. Условия существования тока. Постоянный электрический ток. Количественные характеристики электрического тока: сила тока, плотность тока.</p> <p>Сопротивление проводников. Удельное сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.</p> <p>ЭДС источника тока. Электрическое напряжение. Закон Ома для полной цепи.</p> <p>Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p>Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера. Взаимодействие проводников с током.</p> <p>Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.</p> <p>Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Закон электромагнитной индукции.</p> <p>Самоиндукция. Правило Ленца. Индуктивность. Электродвижущая сила индукции.</p>
3.	Колебания и волны	<p>Колебания. Классификация колебаний. Виды колебательных систем.</p> <p>Гармонические колебания. Основные параметры гармонических колебаний. Уравнение гармонических колебаний.</p> <p>Пружинный маятник. Физический и математический маятники.</p> <p>Упругие и квазиупругие силы.</p>

		<p>Сложение гармонических колебаний одного направления с одинаковыми частотами. Амплитуда и начальная фаза результирующего колебания.</p> <p>Волновое движение. Классификация волн. Примеры волновых процессов. Фронт волны.</p> <p>Упругие волны. Длина волны. Волновое число. Продольные и поперечные волны.</p> <p>Уравнение плоской волны. Скорость упругих волн.</p> <p>Образование стоячей волны. Принцип суперпозиции волн. Когерентные волны.</p> <p>Уравнение стоячей волны. Амплитуда стоячей волны. Координаты узлов и пучностей стоячей волны.</p> <p>Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.</p> <p>Интерференция волн. Когерентные волны. Способ получения когерентных волн.</p> <p>Максимумы и минимумы интерференции. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.</p> <p>Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка.</p>
4.	Элементы квантовой и атомной физики	<p>Тепловое равновесное излучение. Законы теплового излучения. Гипотеза Планка.</p> <p>Фотоэффект. Экспериментальные законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.</p> <p>Строение атома. Планетарная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора.</p>
5.	Молекулярная физика и термодинамика	<p>Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ.</p> <p>Термодинамические параметры. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.</p> <p>Изопроцессы. Уравнения изопроцессов. Графики изопроцессов.</p> <p>Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Показатель адиабаты.</p> <p>Понятие внутренней энергии. Внутренняя энергия идеального газа. Способы изменения внутренней энергии. Работа газа.</p> <p>Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия и работа при изопроцессах. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.</p> <p>Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.</p> <p>Диффузия. Уравнение Фика. Молекулярно-кинетическая модель диффузии в газах. Коэффициент диффузии в газах.</p> <p>Теплопроводность. Уравнение Фурье. Молекулярно-кинетическая модель теплопроводности в газах. Коэффициент теплопроводности в газах.</p> <p>Вязкость (внутренне трение). Уравнение Ньютона. Молекулярно-кинетическая модель вязкости в газах. Коэффициент внутреннего трения в газах.</p>

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.



## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- домашнее задание;
- защита отчёта по ЛР;

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Контрольная работа по темам: «Механика» и «Электричество и магнетизм»

Типовые варианты контрольной работы:

#### Вариант №1

1. Диск радиусом 20 см вращается согласно уравнению  $\varphi = 3 - t + 0,1t^3$  рад. Определить тангенциальное, нормальное и полное ускорения точек на краю диска в момент времени  $t = 10$  с.
2. На маховом колесе с моментом инерции  $J = 0,3 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$  имеются шкивы с радиусами  $R_1 = 30 \text{ см}$  и  $R_2 = 10 \text{ см}$  на которые в противоположных направлениях намотаны нити, к концам которых привязаны одинаковые грузы массой  $m = 1 \text{ кг}$  каждый. Найти ускорения  $a$ , с которыми движутся грузы, силы натяжения  $T$  обоих грузов.
3. Найти ускорения шара, диска и обруча, скатывающихся без скольжения с наклонной плоскости под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту.
4. В вершинах ромба с диагоналями  $2a$  и  $4a$  помещены точечные электрические заряды  $q_1 = -q$ ,  $q_2 = 4q$ ,  $q_3 = -2q$ ,  $q_4 = 8q$  ( $a = 10,0 \text{ см}$ ,  $q = 1,0 \text{ нКл}$ ). Найти напряженность и потенциал электрического поля в центре ромба.
5. По двум прямым бесконечно длинным параллельным тонким проводам, расположенным на расстоянии  $d = 5$  см друг от друга, текут в противоположных направлениях постоянные электрические токи  $I_1 = 6 \text{ А}$  и  $I_2 = 8 \text{ А}$ . Найти модуль напряженности магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии  $r_1 = 3$  см от первого провода и  $r_2 = 4$  см от второго.

#### Вариант №2

1. Автомобиль движется по закругленному шоссе, имеющему радиус кривизны 50 м. Уравнение движения автомобиля  $S = 10 + 10t - 0,5t^2$ , м. Найти скорость автомобиля, его тангенциальное, нормальное и полное ускорения в момент времени  $t = 5$  с.
2. На горизонтальную ось насажены маховик и легкий шкив радиусом 5 см. На шкив намотан шнур, к которому привязан груз массой 0,4 кг. Опускаясь равноускоренно, груз прошел путь 1,8 м за время 3 с. Определить момент инерции маховика. Массу шкива считать пренебрежимо малой.
3. Платформа, имеющая форму сплошного однородного диска, может вращаться по инерции вокруг вертикальной оси, проходящей через центр диска. На краю платформы стоит человек, масса которого в 3 раза меньше массы платформы. Определить, как и во сколько раз изменится угловая скорость вращения платформы, если человек перейдет ближе к центру на расстояние, равное половине радиуса платформы.
4. Вдоль силовой линии однородного электрического поля движется протон. В точке поля с потенциалом  $\varphi_1$  протон имел скорость 0,1 Мм/с. Определить потенциал  $\varphi_2$  точки поля, в которой скорость протона возрастает в 2 раза.  $\varphi_1 = 200 \text{ В}$ .
5. В однородном магнитном поле ( $B = 0,1 \text{ Тл}$ ) равномерно с частотой  $n = 5 \text{ с}^{-1}$  вращается стержень длиной  $L = 50 \text{ см}$  так, что плоскость его вращения перпендикулярна линиям напряженности, а ось вращения проходит через один из его концов. Определить индуцируемую на концах стержня разность потенциалов.

*Защита отчета по ЛР по темам: «Изучение основных законов динамики поступательного и вращательного движений на механических моделях, «Экспериментальное определение основных характеристик электрического и магнитного полей», «Изучение периодических процессов в механических колебательных системах», «Изучение движения заряженных частиц в силовых полях».*

Для защиты отчета по ЛР необходимо:

- в тетради для лабораторных работ выполнить обработку результатов измерений в соответствии с «Заданиями», приведенными в «Методических указаниях»;
- подготовить ответы на вопросы для самоконтроля, соответствующие «Вопросам к экзамену» по исследованным в лабораторной работе явлениям.

Для каждого явления необходимо:

привести название явления, сформулировать его определение и указать, что происходит в результате этого явления; указать необходимые условия для возникновения и наблюдения явления; объяснить явление согласно той или иной теории; привести примеры осуществления явления в природе и примеры применения в технике.

Для каждой вводимой физической величины необходимо:

- привести название величины; сформулировать определение; записать математическое выражение, соответствующее определению; указать единицу измерения и наименование единицы измерения; указать математические способы расчета и экспериментальные методы нахождения значения величины;
- перечислить опытные законы, выражающие зависимость физических величин друг от друга в изучаемом явлении; сформулировать законы; записать законы в виде математических выражений; объяснить законы в рамках той или иной теории.

При интерпретации результатов необходимо: сравнить опытные законы с теоретическими предсказаниями; указать причины расхождения теории с экспериментом.

*Домашнее задание по темам «Колебания и волны», «Элементы квантовой и атомной физики», «Молекулярная физика и термодинамика».*

Состав типового задания:

*Физика колебаний и волн*

1. Амплитуда гармонического колебания 5 см, период 4 сек. Найти максимальную скорость колеблющейся точки и ее максимальное ускорение.
2. Тонкий обруч радиусом 40 см подвешен на нити длиной 20 см. Определить частоту колебаний такого маятника.
3. Определить полную энергию точки массой 20 г, совершающей гармонические колебания, а также определить силу, действующую на точку в момент времени.

4. Диск радиусом 24 см колеблется около горизонтальной оси, проходящей через середину радиуса перпендикулярно к плоскости диска. Определить частоту колебаний такого маятника.

5. Амплитуда колебаний материальной точки 5 см, период 0,2 с, начальная фаза равна  $\pi/2$ . Какова скорость точки в тот момент, когда ее смещение равно 3 см?

6. Шар радиуса 40 см колеблется около оси, проходящей горизонтально через шар на расстоянии 30 см от центра шара. Найти период колебаний этого маятника.

7. Два одинаково направленных гармонических колебания одного периода с амплитудами 10 см и 6 см складываются в одно колебание с амплитудой 14 см. Определить разность фаз складываемых колебаний.

8. Стержень длиной 2 м колеблется около оси, проходящей на расстоянии 0,4 м от одного из концов. Найти период колебаний стержня.

9. Смещение от положения равновесия точки, находящейся на расстоянии 4 см от источника в момент времени  $T/6$ , равно половине амплитуды. Найти длину волны.

10. Плоская волна распространяется со скоростью 20 м/с вдоль прямой. Две точки, находящиеся на этой прямой на расстояниях 12 м и 15 м от источника волн, колеблются с разностью фаз  $0,75\pi$ . Найти длину волны, определить смещение указанных точек в момент времени 1,2 с, если амплитуда колебаний 0,1 м. Написать уравнение волны.

#### *Элементы квантовой и атомной физики*

1. Какую энергетическую светимость имеет абсолютно черное тело, если максимум спектральной плотности его энергетической светимости приходится на длину волны  $\lambda = 484$  нм?

2. Поверхность тела нагрета до температуры **1000 К**. Затем одна половина этой поверхности нагревается на **100 К**, другая охлаждается на **100 К**. Во сколько раз изменится энергетическая светимость поверхности этого тела?

3. Задерживающее напряжение для платиновой пластинки (работа выхода 6,3 эВ) составляет 3,7 В. При тех же условиях для другой пластинки задерживающее напряжение равно 5,3 В. Определить работу выхода электронов из этой пластинки.

4. Вычислить для атомарного водорода длины волн первых трех линий серии Бальмера. Начертить схему энергетических уровней атома водорода.

5. Определить, во сколько раз увеличится радиус орбиты электрона в атоме водорода, находящегося в основном состоянии, при возбуждении его квантом света с энергией **12,1 эВ**.

#### *Молекулярная физика и термодинамика*

1. Баллон объемом  $V=20$  л заполнен азотом. Температура  $T$  азота равна 400 К. Когда часть азота израсходовали, давление в баллоне понизилось на  $\Delta p=200$  кПа. Определить массу  $m$  израсходованного азота. Процесс считать изотермическим.

2. Найти внутреннюю энергию кислорода массой 20 г при температуре  $10^0\text{C}$ . Какая энергия приходится на долю поступательного и на долю вращательного движения молекул?

3. В сосуде объемом 6 л находится при нормальных условиях двухатомный газ. Определить теплоемкость этого газа при постоянном объеме.

4. Кислород массой  $m=200$  г занимает объем  $V_1=100$  л и находится под давлением  $p_1=200$  кПа. При нагревании газ расширился при постоянном давлении до объема  $V_2=300$  л, а затем его давление возросло до  $p_3=500$  кПа при неизменном объеме. Найти изменение внутренней энергии  $\Delta U$  газа, совершенную им работу  $A$  и теплоту  $Q$ , переданную газу. Построить график процесса.

5. Водород занимает объем 10 м<sup>3</sup> при давлении 0,1 МПа. Газ нагрели при постоянном объеме до давления 0,3 МПа. Определить изменение внутренней энергии газа и количество теплоты, сообщенное газу.

6. Водород массой 12 г расширяется изотермически при сообщении ему 10,4 кДж теплоты. Температура газа 27<sup>0</sup>С. Во сколько раз увеличивается его объем?

7. Азот массой 2 г, имевший температуру 300К, был адиабатически сжат так, что его объем уменьшился в 10 раз. Определить конечную температуру газа и работу сжатия.

8. Газ совершает цикл Карно. Абсолютная температура нагревателя в три раза выше, чем температура холодильника. Нагреватель передал газу 42 кДж теплоты. Какую работу совершил газ?

9. Нагреватель тепловой машины, работающей по циклу Карно, имеет температуру 200<sup>0</sup>С. Какова температура холодильника, если за счет теплоты, полученной от нагревателя и равной 4190 Дж, машина совершает работу 1680 Дж?

10. Найти коэффициент диффузии D и вязкость  $\eta$  воздуха при давлении  $p=101,3$  кПа и температуре  $t=10^0$ С. Диаметр молекул воздуха  $\sigma=0,3$  нм.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится во 2 семестре (очная форма обучения) и в 1 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных

				заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.10	Физика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Трофимова, Т.И. Курс физики. [Текст]: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений/ Т. И. Трофимова. – 21-е изд., стер. – М.: Академия, 2015. – 549 с. ISBN 978-5-4468-2023-8	100
2.	Трофимова, Т. И. Курс физики. [Текст]: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений/ Т. И. Трофимова. – 20-е изд., стереотип. М.: Академия, 2014. – 558 с. ISBN 978-5-4468-0627-0	150
3.	Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики [Текст]: для студентов технических вузов / В. С. Волькенштейн. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург: Книжный мир, 2013. - 327 с. ISBN 5-86457-23-57-7	330

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Савельев— Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 436 с. ISBN 978-5-8114-0685-2	<a href="https://e.lanbook.com/book/106894">https://e.lanbook.com/book/106894</a>
2.	Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Савельев. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 500 с. ISBN 978-5-8114-39898	<a href="https://e.lanbook.com/book/113945">https://e.lanbook.com/book/113945</a>
3.	Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие /И.В. Савельев— Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. ISBN 978-5-8114-0638-8	<a href="https://e.lanbook.com/book/103195">https://e.lanbook.com/book/103195</a>

## Электронные образовательные ресурсы (для программ заочной формы обучения)

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1504">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1504</a>



Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.10	Физика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.10	Физика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины****Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 423 КМК Лаборатория оптики	Лабораторный комплекс ЛКВ -9 (3 шт.) Лабораторный комплекс ЛКВ -14 (1 шт.) Установка "Изучение внешнего фотоэффекта" (4 шт.) Установка "Изучение интерференции света" (3 шт.) Установка "Изучение дифракции света" (4 шт.) Установка ФПТ 11 (1 шт.) Лабораторно-оптический комплекс ЛОК (1 шт.)	
Ауд. 428 КМК Лаборатория общей физики	Лабораторный комплект ЛКК-3 (4 шт.) Модуль ФПЭ 03 (2 шт.) Модуль ФПЭ 04 (6 шт.) Модуль ФПЭ 10 (6 шт.) Модуль ФПЭ 11 (6 шт.) Модуль ФПЭ 12 (6 шт.)	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Модуль ФПЭ-МЕ (12 шт.) Модуль ФПЭ-МС (18 шт.) Модуль ИП (23 шт.) Осциллограф С1-151 (4 шт.) Осциллограф С1-94М (18 шт.) Прикладная механика Установка ФПК-10 (6 шт.) Установка ФПК-11 (6 шт.) Генератор SG 1639В (18 шт.)	
Ауд.433 КМК Лаборатория молекулярной физики	Специальная стойка ФПЭ-СТ ( 3 шт.) Типовой комплект оборудования для лаборатории (5 шт.) Установка ФПТ 1-1 ( 3 шт.) Установка ФПТ 1-3 для определения коэффициента теплопроводности воздуха ( 3 шт.) Установка ФПТ 1-6Н для определения показателя адиабаты ( 3 шт.) Лабораторная установка ЛУМ 8 (3 шт.) Лабораторная установка ЛУМ 11 (3 шт.) Лабораторная установка ЛУМ 16 (3 шт.)	
Ауд.435 КМК Лаборатория электричества	Модуль ФПЭ 03 ( 4 шт.) Модуль ФПЭ-ИП ( 4 шт.) Специальная стойка ФПЭ-СТ ( 2 шт.) Лабораторная установка по электричеству ЛЭУ-45 (4 шт.) Лабораторная установка по электричеству ЛУЭ-51	
Ауд.443 КМК Лаборатория молекулярной физики	Установка ФПТ 1-1 (4 шт.) Установка ФПТ 1-3 для определения коэффициента теплопроводности воздуха ( 4 шт.) Установка ФПТ 1-6Н для определения показателя адиабаты (3 шт.)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.11	Химия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Зорин Д.А.
доцент	к.т.н., доцент	Шеин А.Л.
старший преподаватель	к.х.н.	Гурский С.И.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Строительные материалы и материаловедение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия» является формирование компетенций обучающегося в области химии.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований
	ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
	ОПК-1.5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<p>Знает виды термодинамических систем</p> <p>Знает классы неорганических и органических веществ</p> <p>Знает сильные, слабые и электролиты средней силы</p> <p>Знает классификацию дисперсных систем и способы их получения</p> <p>Знает виды химических связей</p> <p>Знает виды окислительно-восстановительных реакций</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) по установлению смещения равновесия в обратимых процессах</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) составления химических уравнений реакций, характеризующих свойства веществ</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) записи окислительно-восстановительных реакций и подбора коэффициентов в них различными способами: электронного и электронно-ионного балансов</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений полимеризации и поликонденсации</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	<p>Знает строение атомов, веществ и их химические свойства</p> <p>Знает сорбционные процессы</p> <p>Знает поверхностно-активные вещества и их свойства</p> <p>Знает коллигативные свойства растворов</p> <p>Знает основные свойства коагуляционных структур (тиксотропия, текучесть)</p> <p>Знает источники сырья для получения полимеров и процессы деструкции полимеров</p> <p>Знает химические свойства металлов</p> <p>Знает закономерности протекания электродных реакций</p> <p>Знает закономерности, лежащие в основе изменения свойств элементов и веществ</p> <p>Знает виды водных сред и показатель для их характеристики (рН)</p> <p>Знает закономерности протекания процессов электролитической диссоциации и гидролиза солей</p> <p>Знает закономерности электрохимической коррозии металлов и методы их защиты от коррозии</p> <p>Знает виды устойчивости дисперсных систем и строение коллоидных систем</p> <p>Знает понятия гидрофильности, гидрофобности</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) расчета зависимости скорости процесса от концентрации, температуры.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) анализа свойств коагуляционных структур</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) записи уравнений анодных и катодных реакций</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) записи уравнений реакций металлов с растворами кислот и щелочей</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) расчета концентраций растворов, рН среды</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений реакций диссоциации, обмена и гидролиза солей.</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) подбора методов защиты металлов при коррозии</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) записи формул мицелл</p>
ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(ий)	<p>Знает условия самопроизвольного протекания процессов</p> <p>Знает электрохимические процессы, уравнение Нернста</p> <p>Знает уравнение Аррениуса, правило Вант-Гоффа</p> <p>Знает математическое выражение закона Оствальда</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) расчета по термохимическим уравнениям, энергии Гиббса, энтальпии процессов</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) составления схем работы гальванического элемента, электролиза раствора и расплава солей</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) расчета изменения степени диссоциации слабого электролита при изменении концентрации раствора</p>
ОПК-1.5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает первый и второй законы термодинамики</p> <p>Знает периодический закон Д.И. Менделеева</p> <p>Знает закон Гесса</p> <p>Знает основной закон химической кинетики, принцип Ле Шателье</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) использования</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>периодической системы для характеристики свойств элементов и их соединений</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) сопоставления зависимости свойств полимеров от их состава и структуры</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) записи кинетических уравнений</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) расчета изменения температуры кипения и замерзания растворов</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Основные законы химии	1	4	4				58	18	Защита отчёта по лабораторным работам р. 1-3 Домашнее задание р.1-3
2	Растворы. Дисперсные системы		8	8						
3	Прикладные вопросы химии		4	4						
	Итого:	1	16	16				58	18	зачёт

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КолП	КРП	СР		К
1	Основные законы химии	2	2	2				100	4	<i>Защита отчёта по лабораторным работам р. 1-3 Домашнее задание р.1-3</i>
2	Растворы. Дисперсные системы									
3	Прикладные вопросы химии									
Итого:			2	2				100	4	<i>зачёт</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные законы химии	Строение атома. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение веществ. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации химических процессов. Скорость гетерогенных процессов. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия.
2	Растворы. Дисперсные системы	Растворы. Гидратная теория растворов Д.И. Менделеева. Качественная и количественная характеристика растворов. Растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Электролиты. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Гидролиз солей. Дисперсные системы. Классификация. Строение коллоидных систем. Устойчивость дисперсных систем. Поверхностное натяжение, поверхностно-активные вещества. Сорбционные процессы. Смачивание. Гидрофильность, гидрофобность. Тиксотропные явления. Окислительно-восстановительные процессы.
3	Прикладные вопросы химии	Металлы. Электрохимические процессы. Работа гальванических элементов. Электролиз. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии. Классы органических соединений. Полимеры. Строение, основные свойства.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные законы химии	Структура периодической системы. Основной закон химической кинетики. Особенности дисперсных систем и истинных растворов. Коррозионные процессы.
2	Растворы. Дисперсные системы	
3	Прикладные вопросы химии	

#### 4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Основные законы химии	<b>Получение и исследование свойств некоторых неорганических веществ.</b> Получение нерастворимого в воде гидроксида магния и исследование его свойств. Получение амфотерных гидроксидов цинка, хрома (III), исследование их свойств. Получение основной соли, исследование свойств.
		<b>Химическая кинетика и равновесие.</b> Исследование зависимости скорости реакции от концентрации одного из взаимодействующих веществ. Исследование подвижности положения химического равновесия при изменении концентраций веществ.
2	Растворы. Дисперсные системы	<b>Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей.</b> Наблюдения окраски индикаторов в различных средах. Исследование подвижности положения химического равновесия при диссоциации слабого электролита. Исследование направления реакций в растворах электролитов. Исследование гидролиза сульфата алюминия. Исследование взаимного усиления гидролиза солей.
		<b>Дисперсные системы. Получение коллоидных растворов.</b> Получение суспензии мела в воде. Получение коллоидных систем методом гидролиза, методом замены растворителя. Проверка правила Шульце-Гарди.
		<b>Окислительно-восстановительные реакции.</b> Исследование окислительных и восстановительных свойств химических соединений на примере перманганата калия и сульфита натрия.
3	Прикладные вопросы химии	<b>Металлы. Коррозия металлов.</b> Взаимодействие металлов с солями других металлов в водном растворе. Коррозия стали в растворах электролитов с различным значением pH. Коррозия в результате различного доступа кислорода воздуха к поверхности металла. Защитные покрытия.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Основные законы химии	Знакомство с лабораторным оборудованием. Методика выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ.
2	Растворы. Дисперсные системы	

3	Прикладные вопросы химии	
---	--------------------------	--

#### 4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные законы химии	Классы неорганических соединений. Катализ гомогенный и гетерогенный, биокатализ.
2	Растворы. Дисперсные системы	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Прикладные вопросы химии	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные законы химии	Строение атома. периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение веществ. Классы неорганических соединений. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Второй закон термодинамики. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Катализ. Энергия активации химических процессов. Скорость гетерогенных процессов. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье, смещение

		<p>равновесия.</p> <p>Получение нерастворимого в воде гидроксида магния и исследование его свойств. Получение амфотерных гидроксидов цинка, хрома (III), исследование их свойств. Получение основной соли, исследование свойств.</p> <p>Исследование зависимости скорости реакции от концентрации одного из взаимодействующих веществ. Исследование подвижности положения химического равновесия при изменении концентраций веществ.</p>
2	Растворы. Дисперсные системы	<p>Растворы. Качественная и количественная характеристика растворов. Растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Электролиты. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Гидролиз солей. Дисперсные системы. Классификация. Строение коллоидных систем. Устойчивость дисперсных систем. Поверхностное натяжение, поверхностно-активные вещества. Сорбционные процессы. Гидрофильность, гидрофобность. Тиксотропные явления. Окислительно-восстановительные процессы.</p> <p>Наблюдения окраски индикаторов в различных средах. Исследование подвижности положения химического равновесия при диссоциации слабого электролита. Исследование направления реакций в растворах электролитов. Исследование гидролиза сульфата алюминия. Исследование взаимного усиления гидролиза солей.</p> <p>Получение суспензии мела в воде. Получение коллоидных систем методом гидролиза, методом замены растворителя. Проверка правила Шульце-Гарди.</p> <p>Исследование окислительных и восстановительных свойств химических соединений на примере перманганата калия и сульфита натрия.</p>
3	Прикладные вопросы химии	<p>Электрохимические процессы. Работа гальванических элементов. Электролиз. Металлы. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии. Органические полимеры и их источники.</p> <p>Взаимодействие металлов с солями других металлов в водном растворе. Коррозия стали в растворах электролитов с различным значением pH. Коррозия в результате различного доступа кислорода воздуха к поверхности металла. Защитные покрытия.</p>

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.11	Химия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает виды термодинамических систем	1	домашнее задание, зачет
Знает классы неорганических и органических веществ	1, 3	домашнее задание, зачет
Знает сильные, слабые и электролиты средней силы	2	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет

Знает классификацию дисперсных систем и способы их получения	2	защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает виды химических связей	1	зачет
Знает виды окислительно-восстановительных реакций	2	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) по установлению смещения равновесия в обратимых процессах	1	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления химических уравнений реакций, характеризующих свойства веществ	1	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) записи окислительно-восстановительных реакций и подбора коэффициентов в них различными способами: электронного и электронно-ионного балансов	2	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) записи формул мицелл	2	защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает строение атомов, веществ и их химические свойства	1	домашнее задание, зачет
Знает сорбционные процессы	2	домашнее задание, зачет
Знает поверхностно-активные вещества и их свойства	2	домашнее задание, зачет
Знает коллигативные свойства растворов	2	домашнее задание, зачет
Знает основные свойства коагуляционных структур (тиксотропия, текучесть)	2	домашнее задание, зачет
Знает источники сырья для получения полимеров и процессы деструкции полимеров	3	домашнее задание, зачет
Знает химические свойства металлов	3	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает закономерности протекания электродных реакций	3	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает закономерности, лежащие в основе изменения свойств элементов и веществ	1	зачет
Знает виды водных сред и показатель для их характеристики (рН)	2	защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает закономерности протекания процессов электролитической диссоциации и гидролиза солей	2	защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает закономерности электрохимической коррозии металлов и методы их защиты от коррозии	3	защита отчета по лабораторным работам, зачет
Знает виды устойчивости дисперсных систем и строение коллоидных систем	2	защита отчета по лабораторным работам, зачет



		работам, зачет
Знает понятия гидрофильности, гидрофобности	2	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета зависимости скорости процесса от концентрации, температуры.	1	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) анализа свойств коагуляционных структур	2	зачет
Имеет навыки (начального уровня) записи уравнений анодных и катодных реакций	3	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) записи уравнений реакций металлов с растворами кислот и щелочей	3	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета концентраций растворов, pH среды	2	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений реакций диссоциации, обмена и гидролиза	2	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) подбора методов защиты металлов при коррозии	3	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений полимеризации и поликонденсации	3	зачет
Знает условия самопроизвольного протекания процессов	1	зачет
Знает электрохимические процессы, уравнение Нернста	3	зачет
Знает уравнение Аррениуса, правило Вант-Гоффа	1	зачет
Знает математическое выражение закона Оствальда	2	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета по термохимическим уравнениям, энергии Гиббса, энтальпии процессов	1	домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) составления схем работы гальванического элемента, электролиза раствора и расплава солей	3	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета изменения степени диссоциации слабого электролита при изменении концентрации раствора	2	домашнее задание, зачет
Знает первый и второй законы термодинамики	1	зачет
Знает периодический закон Д.И. Менделеева	1	зачет
Знает закон Гесса	1	домашнее задание, зачет
Знает основной закон химической кинетики, принцип Ле Шателье	1	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) использования периодической системы для характеристики свойств элементов и их соединений	1	домашнее задание, зачет

Имеет навыки (начального уровня) сопоставления зависимости свойств полимеров от их состава и структуры	3	зачет
Имеет навыки (начального уровня) записи кинетических уравнений	1	домашнее задание, защита отчета по лабораторным работам, зачет
Имеет навыки (начального уровня) расчета изменения температуры кипения и замерзания растворов	2	домашнее задание, зачет

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачёта

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачёт в 1 семестре (для очной формы обучения) и во 2 семестре (для заочной формы обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 1 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основные законы химии	Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме. Запишите значения квантовых чисел для электрона, находящегося на 5d подуровне. Принцип Паули. Электронные и электронно-графические формулы элементов. Атомная электронная орбиталь. Порядок заполнения

		<p>электронов в атоме</p> <p>Порядок заполнения электронов в атоме</p> <p>Правило Хунда, его иллюстрация на конкретных примерах.</p> <p>Объяснение причины периодического изменения свойств элементов на основе строения их атомов.</p> <p>Нахождение элемента по особенностям строения его электронной оболочки.</p> <p>Основное и возбужденное состояние атомов.</p> <p>Виды химической связи и принципы образования.</p> <p>Сколько основных, амфотерных и кислотных оксидов имеется в следующем множестве: <math>\text{Li}_2\text{O}</math>, <math>\text{Cl}_2\text{O}</math>, <math>\text{BeO}</math>, <math>\text{BaO}</math>, <math>\text{Al}_2\text{O}_3</math>, <math>\text{SeO}_2</math>, <math>\text{CrO}_3</math>?</p> <p>Основные характеристики химической связи.</p> <p>Виды систем и их особенности.</p> <p>Понятия внутренней энергии, энтальпии и энтропии системы.</p> <p>Эндо- и экзотермические реакции.</p> <p>Первый закон термодинамики.</p> <p>Второй закон термодинамики.</p> <p>Изобарно-изотермический (энергия Гиббса) и изохорно-изотермический (энергия Гельмгольца) потенциалы системы.</p> <p>Понятия средней и истинной скорости химической реакции.</p> <p>Факторы, влияющие на скорость химических реакций.</p> <p>Закон действия масс. Особенности его применения к реакциям в гетерогенных системах.</p> <p>Константа скорости химической реакции.</p> <p>Расчет изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления.</p> <p>Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа.</p> <p>Расчет изменения скорости по известному коэффициенту скорости и обратно.</p> <p>Состояние химического равновесия.</p> <p>Константа равновесия. Расчет константы равновесия по исходным и равновесным концентрациям и обратно.</p> <p>Принцип Ле-Шателье, определение сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций. Применение к гетерогенным системам.</p> <p>Изобразить электронную формулу атома вольфрама.</p> <p>Напишите молекулярные реакции, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, дайте названия всем соединениям, которые участвуют в 3,4 реакциях:</p> $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{K}_3[\text{Fe}(\text{OH})_6];$ <p>Закон Гесса. Тепловые эффекты реакций</p> <p>Самопроизвольные и вынужденные процессы.</p> <p>Приведите пример добавки, которая может быть использована для ускорения процессов схватывания и твердения цемента, как в работах при нормальных температурах, так и в работах при пониженных температурах?</p> <p>Дана реакция: <math>\text{H}_2\text{O}_{2(\text{ж})} = \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(\text{г})}</math>,</p> <p><math>\Delta H_{\text{обр.}} \text{H}_2\text{O}_2(\text{ж}) = -187,02 \text{ кДж/моль}</math>, <math>\Delta H_{\text{обр.}} (\text{H}_2\text{O}, \text{ж}) = -</math></p>
--	--	--

		<p>285,84 кДж/моль.</p> <p>Рассчитайте <math>\Delta H_p</math>. Эндотермической или экзотермической является эта реакция?</p> <p>Температурный коэффициент скорости реакции равен 3. Как изменится скорость этой реакции при повышении температуры от 80 до 130°C?</p> <p>Вычислить константу равновесия обратимой реакции</p> $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} = 2SO_{3(g)}$ <p>если равновесная концентрация <math>[SO_3]=0,04</math> моль/л; исходные концентрации диоксида серы и кислорода соответственно равны 1 моль/л и 0,8 моль/л.</p>
2	Растворы. Дисперсные системы	<p>Способы выражения концентрации растворов.</p> <p>Расчет изменения концентрации при разбавлении раствора.</p> <p>Коллигативные свойства растворов.</p> <p>Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.</p> <p>Способы смещения равновесия процессов электролитической диссоциации.</p> <p>Условия необратимости ионных реакций.</p> <p>Ионное произведение воды.</p> <p>Водородный показатель.</p> <p>Расчет изменения pH по изменению концентраций ионов <math>H^+</math> и <math>OH^-</math>.</p> <p>Расчет величины pH растворов кислот и оснований с известной концентрацией.</p> <p>Гидролиз солей, молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза.</p> <p>Движущая сила гидролиза</p> <p>Основные случаи гидролиза солей.</p> <p>Степень и константа гидролиза.</p> <p>Изменения величины pH растворов солей в результате гидролиза</p> <p>Выпадение в осадок гидроксидов и основных солей при обменных реакциях между солями с гидролизующимися ионами.</p> <p>Коллоидные растворы (золи), их отличия от истинных. Строение мицеллы.</p> <p>Написание формул мицелл золь, полученных конденсационным методом в известных условиях.</p> <p>Реакции окисления - восстановления, их уравнивание методами электронного баланса или электронно-ионным.</p> <p>Имеется 20% раствор серной кислоты (<math>d = 1,17</math> г/мл). Вычислить молярную концентрацию серной кислоты в растворе.</p> <p>Написать уравнение гидролиза соли <math>K_2SO_3</math> при обычных условиях и при нагревании.</p> <p>Как увеличить степень гидролиза хлорида хрома (III) в водном растворе?</p> <p>Как изменяется поверхностная энергия Гиббса на межфазовой границе при раздроблении частиц дисперсной фазы?</p> <p>Чем обусловлены тиксотропные явления?</p> <p>В технологическом процессе используются системы с различной степенью дисперсности частиц дисперсной фазы. Требуется сократить время на осаждение примесей.</p>

		Какие дисперсные системы вы возьмете?
3	Прикладные вопросы химии	<p>Связь строения металлов с физическими свойствами.          Электрохимический ряд напряжений металлов.          Взаимодействие металлов с водой и кислотами.          Реакции металлов с концентрированной серной кислотой. Причины различия окислительных свойств разбавленной и концентрированной серной кислоты.          Реакции металлов с азотной кислотой в зависимости от ее концентрации и активности металла.          Расчет объема выделяющегося газа по массам реагирующих металла и кислоты.          Взаимодействие металлов с растворами щелочей.          Расчет состава смеси металлов по количеству выделившегося газа при реакции со щелочью или кислотой.          Гальванический элемент. Процессы на электродах. Роль пористой перегородки.          Понятие об электродном потенциале.          Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы металлов и ряд напряжений.          Коррозия металлов и факторы, влияющие на ее процесс.          Химическая и электрохимическая коррозия. Анодный и катодный процессы.          Взаимодействие металла с кислотой в присутствии соли менее активного металла или при контакте с более активным металлом.          Коррозия под действием неравномерной аэрации и блуждающих токов.          Классификация способов защиты металлов от коррозии.          Анодные и катодные металлические покрытия, примеры таких покрытий на железе.          Реакции на электродах при коррозии металла с покрытием или с примесями в различных средах.          Протекторная защита и электрозащита.          Классы органических соединений. Углеводороды.          Кислородсодержащие органические соединения.          Полимер, мономер, структурное звено, степень полимеризации.          Сравнительная характеристика реакций полимеризации и поликонденсации          Полиэтилен, получение, свойства и применение.          Полипропилен, получение, свойства и применение.          Полихлорвинил: получение, свойства и применение его в строительстве.          Полистирол, получение, свойства и применение.          Фенолформальдегидные смолы.          Характеристика термопластичных и термореактивных полимеров.          Деструкция полимеров.          Допишите уравнения реакций и подберите коэффициенты методом ионно-электронного баланса (методом полуреакций):  <math display="block">\text{FeO} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{N}_2\text{O} + \dots</math>          Напишите молекулярные реакции, с помощью</p>

		<p>которых можно осуществить следующие превращения, дайте названия всем соединениям:  <math>\text{Si} \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3</math>;</p> <p>Составьте уравнения электродных процессов и суммарной реакции, происходящих при атмосферной коррозии (<math>\text{pH} = 7</math>) луженого железа и луженой меди в случае нарушения целостности покрытия.</p> <p>В контакте с каким из металлов: цинком, кобальтом, медью кадмий будет корродировать? Напишите уравнения электрохимической коррозии в кислой среде с <math>\text{pH} = 5</math>.</p> <p>Возможно ли защитить конструкцию из железа от коррозии, если к ней приварить магниевую пластину? Изделие находится в разбавленном растворе кислоты. Ответ обоснуйте.</p> <p>Какой стержень из меди (<math>\varphi^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34\text{В}</math>) или кадмия (<math>\varphi^0(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,402\text{В}</math>) будет вытеснять олово из 1М раствора <math>\text{SnCl}_2</math>? Напишите уравнения вытеснения олова из раствора в молекулярном и ионно-молекулярном виде. Процесс протекает с водородной деполяризацией.</p> <p>Какие продукты выделяются на инертных электродах при электролизе водного раствора нитрата серебра? Напишите уравнения соответствующих электродных процессов.</p> <p>Составьте уравнения электродных процессов и хлорида калия. За какое время при силе тока 10 А на одном из электродов выделяется 5,6л хлора (н.у.); какое вещество и в каком количестве образуется на другом электроде?</p>
--	--	---

### 2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- 1 домашнее задание (очная форма обучения - в 1 семестре, заочная форма обучения – во 2 семестре);
- защита 1 отчёта по ЛР (очная форма обучения - в 1 семестре, заочная форма обучения – во 2 семестре).

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Домашнее задание.

Темы контрольных заданий: Классы неорганических соединений. Основы химической термодинамики. Химическая кинетика и равновесие. Растворы. Дисперсные системы. Металлы. Способы защиты металлов от коррозии.

Пример и состав типового задания:

1. Оксиды и их классификация. Способы получения оксидов. Охарактеризуйте химические свойства следующих оксидов: CaO, MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>.

2. Сформулируйте закон действия масс. Напишите выражение закона действия масс для следующих реакций:

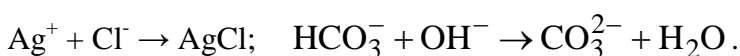


Скорость реакции при повышении температуры на 20°C возросла в 9 раз. Вычислите температурный коэффициент скорости этой реакции

3. Определите массовую долю хлорида кальция в растворе, полученном путем растворения 24 г хлорида кальция в 180 мл воды

4. Какова концентрация гидроксид-ионов в растворе, имеющем pH = 4?

5. Составьте схему диссоциации амфотерного электролита. Объясните влияние среды на направление его диссоциации. Как можно осуществить следующие ионные реакции:



6. Как влияет температура на процесс гидролиза соли? Напишите в трёх формах: молекулярной, полной и сокращённой ионных формах уравнения гидролиза следующих солей: ацетат аммония, нитрат аммония, силикат натрия.

7. Почему ряд напряжений начинается с лития, химически менее активного, чем другие щелочные металлы?

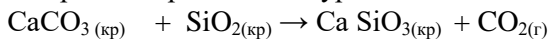
Допишите уравнение реакции и подберите коэффициенты методом электронного баланса и ионно-электронного баланса (методом полуреакций):



Какие из указанных веществ: HNO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, S могут проявлять только восстановительные свойства и почему?

8. Можно ли сконструировать гальванический элемент, если: 1) оба различных металлических элемента опустить в раствор одной и той же соли; 2) оба одинаковых металлических электрода опустить в раствор одной и той же соли; 3) отсутствует пористая перегородка или сифон, соединяющий оба электродных пространства?

9. Процесс протекает по уравнению:



Рассчитайте температуру, при которой наступит состояние равновесия данной системы.

10. Сейчас широко используются свайные фундаменты для возведения зданий на водонасыщенных глинистых грунтах. Для погружения свай применяются специальные установки — вибраторы. Для чего они применяются, какие явления лежат в основе таких процессов.

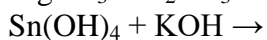
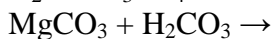
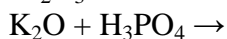
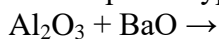
Защита отчета по лабораторным работам.

Тема отчета по лабораторным работам: «Вопросы общей и прикладной химии»

Перечень типовых контрольных вопросов/заданий:

Вариант 1.

1. Завершите уравнения реакций и расставьте коэффициенты:





Приведите реакцию получения и составьте структурную формулу гидрокарбоната кальция.

2. Выразите через концентрации скорости прямой и обратной реакций и константу равновесия для системы:  $\text{PCl}_5(\text{г}) \leftrightarrow \text{PCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2$ ,  $\Delta H > 0$

Куда сместится равновесие при: а) повышении температуры; б) повышении давления; в) повышении концентрации  $\text{Cl}_2$ ?

3. При  $60^\circ\text{C}$  некоторая реакция заканчивается за 13 минут 30 секунд. Принимая температурный коэффициент скорости реакции равным 3, рассчитайте при какой температуре реакция закончится за 6 часов 4 минуты 30 секунд.

4. Составьте электронную и электронно-графическую формулы элемента Si в основном и возбужденном состояниях. Определите порядковый номер и название элемента, если структура внешнего валентного слоя его атома соответствует формуле  $6s^2 4f^7$ .

5. Написать в молекулярной, ионной и сокращенной ионной формах уравнения реакции растворения  $\text{Sn}(\text{OH})_2$  в кислоте и щелочи.

6. Написать молекулярные и ионные формы уравнений гидролиза, протекающего в растворах солей:  $\text{NaCN}$  и  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ . Как можно усилить или ослабить их гидролиз?

7. Напишите реакцию получения и формулу мицеллы золя иодида серебра с положительным зарядом коллоидных частиц.

8. Расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительных реакциях, в первой методом электронного баланса, во второй – электронно-ионного баланса:



9. Рассчитайте расход (в кг) а). магния и б). алюминия на получение 10 кг металлического титана из  $\text{TiO}_2$  методом металлотермии.

10. Напишите анодный и катодный процессы при коррозии контактирующих металлов железо-цинк в среде с  $\text{pH}=8$ . Приведите пример катодного покрытия на никеле. Напишите анодную и катодную реакции, протекающие при коррозии поврежденного покрытия в среде с  $\text{pH}=6$ .

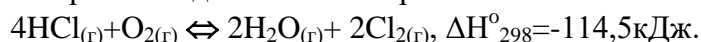
#### Вариант 2.

1. Напишите молекулярные реакции, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, дайте названия всем соединениям:



2. Изобразить электронную формулу атома железа. Описать с помощью квантовых чисел состояние  $3d^1$  – электрона.

3. Напишите выражение для константы равновесия системы:



В какую сторону смещается равновесие системы при увеличении температуры?

4. Как изменится скорость в системе:  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{HCl}(\text{г}) + Q$ ;

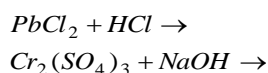
а) при уменьшении давления хлора в системе в 2 раза; б) увеличении давления водорода в 3 раза?

5. Рассчитайте отношение молярных концентрации ионов водорода в водных растворах соляной и уксусной кислот при одинаковой молярной концентрации электролитов и одинаковой температуре растворов, если степень диссоциации  $\text{HCl}$  составляет 92%, а  $\text{CH}_3\text{COOH}$  – 1,4%.

6. Почему при смешении водных растворов сульфата алюминия и сульфида натрия, а также растворов нитрата алюминия и карбоната калия в осадок выпадает одно и то же вещество? Ответ подтвердите уравнениями реакций.

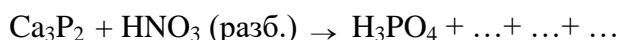
7. Написать уравнения следующих реакций в ионной форме:



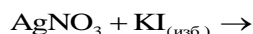


8. Рассчитайте э.д.с. работы стандартного гальванического элемента, образованного цинковым и свинцовым электродами.

9. Допишите уравнения реакций и расставьте коэффициенты методом ионно-электронного баланса:



10. Напишите строение мицеллы иодида серебра при избытке иодида калия. Как заряжен золь?



### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.11	Химия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Сидоров, В. И. Общая химия [Текст] : учебник для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 - "Строительство" / В. И. Сидоров, Е. Е. Платонова, Т. П. Никифорова. - Москва : АСВ, 2013. - 275 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Учебник XXI век.). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93093-886-9	112
2	Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учебник для бакалавров / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 18-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 898 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 886 (4 назв.). - Имен. указ.: с. 887-888. - Предм. указ.: с. 889-898. - ISBN 978-5-9916-2653-8	50
3	Сидоров, В. И. Общая химия [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 653500 "Строительство" / В. И. Сидоров, Ю. В. Устинова, Т. П. Никифорова ; под ред.: В. И. Сидорова. - Москва : АСВ, 2014. - 435 с. : ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93093-285-9	57

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Семенов, И. Н. Химия : учебник для вузов / И. Н. Семенов, И. Л. Перфилова. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2016. — 656 с. — ISBN 978-5-9388-275-5	<a href="http://www.iprbookshop.ru/49800.html">www.iprbookshop.ru/49800.html</a>

2	Химия : учебное пособие / А. М. Даниленко, М. Л. Косинова, Т. М. Крутская [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. — 261 с. — ISBN 978-5-7795-0775-2	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68898.html">www.iprbookshop.ru/68898.html</a>
3	Ковальчукова, О. В. Химия : учебное пособие / О. В. Ковальчукова, О. А. Егорова. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2011. — 156 с. — ISBN 978-5-209-03615-9	<a href="http://www.iprbookshop.ru/11429.html">www.iprbookshop.ru/11429.html</a>

#### Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1511">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1511</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.11	Химия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.11	Химия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд.734 КМК Лаборатория физико-химических методов анализа	Доска под маркер Стол-мойка 550*650*850 СП БМ 56.0532.00.01-01 Стол-мойка двойная 1200-600-850 с двумя раковинами СП БМ 56.0533.10.01-01	
Ауд.736 КМК Лаборатория прикладной химии	Аквадистиллятор ДЭ 10 Доска аудиторная	
Ауд. 737 КМК Лаборатория химии	Доска 3-х секционная Мойка Стол-мойка	
Ауд. 738 КМК Лаборатория прикладной химии	Печь муфельная LF-7/13-G2	
Ауд. 739 КМК Лаборатория химии	Баня водяная ПЭ-4300 Вентиляционный блок для шкафов Весы 100гр.0.1мг Доска аудиторная Комплекс лабораторно-исследовательский с ящиками и розетками (5 шт.) Мойка двойная с одним	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	смесителем Печь муфельная LF-7/13-G2 Стеллаж универсальный 5 полок Стол-мойка двойная со смесителем Технологическая приставка (10 шт.) Установка титровальная КЕ БМ (2 шт.) Устройство для сушки посуды Шкаф вытяжной Л Ф 215 Шкаф сушильный LF-25/350-VS1 Электронные весы аналитические Sartogsm CE 124-C ( 2 шт.)	
Ауд.740 КМК Лаборатория высокомолекулярных соединений	Доска под маркер Печь муфельная LF-7/13-G2	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b>  на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)  Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)  Монитор Samsung 24" S24C450B  Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)  Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3  Принтер/HP LaserJet P2015 DN</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))  Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p>



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>(рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.01	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
зав. каф.	к.т.н., доцент	Борисова А.Ю.
ст. преп.		Царева М.В.
преподаватель		Шалунова В.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Начертательная геометрия и графика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является формирование компетенций обучающегося в области инженерной геометрии и компьютерной графики, получение знаний и навыков по построению и чтению проекционных чертежей, отвечающих требованиям стандартизации и унификации; освоение обучающимися современных методов и средств компьютерной графики, приобретение знаний и навыков по построению двухмерных и трехмерных геометрических моделей объектов с помощью графической системы.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.9 Решение инженерно-геометрических задач графическими способами
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.9 Решение инженерно-геометрических задач графическими способами	<p><b>Знает</b> методы ортогональных проекций, графические методы решения позиционных и метрических задач различных геометрических форм.</p> <p><b>Знает</b> содержание и основные правила выполнения машиностроительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования перечисленных выше методов для отображения пространственных геометрических объектов на проекционную плоскость и для решения позиционных и метрических задач при определении видимости и натуральных величин, определении точек и линий пересечения, построении наглядных изображений геометрических объектов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения основных правил выполнения машиностроительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора оптимальных способов</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>решения метрических и позиционных задач в ортогональных проекциях.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения проекционных чертежей методом ортогонального проецирования и наглядных изображений (аксонометрии), применения графических способов решения задач геометрических форм</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения чертежей машиностроительного назначения, отвечающих требованиям стандартизации и унификации</p>
ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> способы формирования двухмерных и трехмерных геометрических моделей с помощью графических программ</p> <p><b>Знает</b> основные методы и средства получения графической информации с помощью графических программ для разработки и оформления технической документации</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> пользования программными средствами интерактивных графических систем, актуальными для современного производства</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления технической документации</p>
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<p><b>Знает</b> последовательность выполнения машиностроительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД</p> <p><b>Знает</b> последовательность действий получения конструкторской документации на основании двухмерной и трехмерной моделей с помощью графических программ</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки машиностроительных чертежей в соответствии с ГОСТами ЕСКД</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> представления технических решений с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки и оформления технической документации с помощью графических программ</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (144 академических часа).  
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым

	проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Теория построения проекционного чертежа	1			16			60	36	контрольная работа р.1-2 Домашнее задание р. 1-2 контрольное задание по КоП
2	Основы разработки проектно-конструкторской документации с применением методов компьютерной графики					32				
<b>Итого:</b>					<b>16</b>	<b>32</b>		<b>60</b>	<b>36</b>	<b>экзамен</b>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Теория построения проекционного чертежа	1			2			131	9	контрольная работа р.1 Домашнее задание р.1-2 контрольное задание по КоП
2	Основы разработки проектно-конструкторской документации с применением методов компьютерной графики					2				
<b>Итого:</b>			<b>2</b>		<b>2</b>			<b>131</b>	<b>9</b>	<b>экзамен</b>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

##### 4.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом

##### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

## 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Теория построения проекционного чертежа	<i>Проекционные изображения на чертежах</i> - Метод ортогонального проецирования. - Основные позиционные и метрические задачи на комплексном чертеже. - проекции многогранников и точек на их поверхностях - проекции тел вращения и точек на их поверхностях - пересечение геометрических тел плоскостью и построение натуральной величины сечения - взаимное пересечение поверхностей геометрических тел
		<i>АксонOMETрические изображения</i> - виды аксонометрических проекций - стандартные виды аксонометрии - построение аксонометрических изображений
2	Основы разработки проектно-конструкторской документации с применением методов компьютерной графики	<i>Машиностроительные чертежи. Чертежи соединений деталей.</i> - общие сведения о машиностроительных чертежах: эскизирование, детализирование, сборочный чертеж, спецификация - Виды соединений: разъемные, неразъемные (общие сведения). - Резьбовые соединения. Основные параметры резьбы. - Изображение резьбовых соединений на чертежах (упрощенное, условное)

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Теория построения проекционного чертежа	Выполнение домашнего задания по теме «Поверхности»

## 4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
2	Основы разработки проектно-конструкторской документации с применением методов компьютерной графики	<i>Тема: «Оформление чертежей»</i> Конструкторская документация. Правила оформления чертежей. Сведения из ЕСКД: форматы, масштабы, шрифты, основная надпись, условные обозначения материалов в сечениях.
		<i>Тема: «Проекционные изображения на чертежах»</i> Виды, разрезы, сечения. Основные правила выполнения изображений. Компонировка изображений. Особенности нанесения размеров
		<i>Тема: «Двумерное моделирование»</i> - Подготовка рабочей среды. Способы задания двумерных точек. Методы создания плоского контура. -Настройка режимов рисования. Работа со стилями команд. Объектное отслеживание. -Черчение на плоскости. Редактирование чертежей. Методика создания плоского контура, базирующаяся на многослойной структуре чертежа. -Формирование сборочного чертежа. Работа с блоками, с атрибутами. - Последовательность действий при получении конструкторской документации на основании двухмерной модели.

	<p><i>Тема: «Трехмерное моделирование»</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Работа с видами в пространстве модели и в пространстве листа. Способы задания трехмерных точек.</li> <li>- Создание каркасно-точечных, поверхностных и твердотельных моделей.</li> <li>- Редактирование трехмерной модели</li> <li>- Логические операции. Получение разрезов, сечений моделей.</li> <li>- Работа с пространства листа при трехмерном моделировании.</li> </ul> <p>Ортогональные виды и разрезы в пространстве листа.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Последовательность действий при получении конструкторской документации на основании трехмерной твердотельной модели.</li> </ul>
--	---

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
2	Основы разработки проектно-конструкторской документации с применением методов компьютерной графики	Демонстрация работы программного обеспечения на примере алгоритма выполнения домашнего задания по теме «Проекционные изображения на чертежах»

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции)	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>
2	Основы разработки проектно-конструкторской документации с применением методов компьютерной графики	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий с учетом расширенного обзора по некоторым темам:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы построения циркульных и лекальных кривых;</li> <li>- правила построения сопряжений, уклонов, конусности;</li> <li>- создание каркасно-точечных и полигональных моделей;</li> <li>- работа в пространстве листа при трехмерном моделировании: команды Т-вид, Т-рисование, Т-профиль.</li> </ul>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Теория построения проекционного чертежа	<i>Тема: «Позиционные и метрические задачи»</i> Взаимная параллельность плоскостей, пересекающиеся плоскости.

		<p>Взаимное пересечение прямой и плоскости</p> <p><i>Тема: «Способы преобразования проекций»</i> Способ замены плоскостей проекций. Способ совмещения</p> <p><i>Тема: «Многогранники»</i> Гранные поверхности. Пересечение многогранника плоскостью и прямой. Взаимное пересечение многогранников</p> <p><i>Тема: «Поверхности. Позиционные и метрические задачи»</i> Образование поверхностей. Линейчатые и нелинейчатые поверхности. Поверхности вращения. Сечения поверхностей вращения Пересечение поверхности плоскостью и прямой. Сечения сферы, конуса, цилиндра. Взаимное пересечение поверхностей. Использование проецирующих свойств поверхностей Способ вспомогательных секущих плоскостей. Способ вспомогательных секущих сфер. Частные случаи пересечения поверхностей второго порядка</p> <p><i>АксонOMETрические изображения</i> - виды аксонометрических проекций - стандартные виды аксонометрии - построение аксонометрических изображений</p>
2	<p>Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы машиностроительного черчения) с применением методов компьютерной графики</p>	<p><i>Тема: «Оформление чертежей»</i> Конструкторская документация. Правила оформления чертежей. Сведения из ЕСКД: форматы, масштабы, шрифты, основная надпись, условные обозначения материалов в сечениях. Основные геометрические построения на чертежах.</p> <p><i>Тема: «Проекционные изображения на чертежах»</i> Виды, разрезы, сечения. Основные правила выполнения изображений. Компонировка изображений. Особенности нанесения размеров</p> <p><i>Тема: «Чертежи соединений деталей»</i> Виды соединений: разъемные, неразъемные (общие сведения). Резьбовые соединения. Основные параметры резьбы. Изображение резьбовых соединений на чертежах (упрощенное, условное)</p> <p><i>Тема: «Двумерное моделирование»</i> - Подготовка рабочей среды. Способы задания двумерных точек. Методы создания плоского контура. -Настройка режимов рисования. Работа со стилями команд. Объектное отслеживание. -Черчение на плоскости. Редактирование чертежей. Методика создания плоского контура, базирующаяся на многослойной структуре чертежа. -Формирование сборочного чертежа. Работа с блоками, с атрибутами. - Последовательность действий при получении конструкторской документации на основании двухмерной модели.</p> <p><i>Тема: «Трехмерное моделирование»</i> -Работа с видами в пространстве модели и в пространстве листа. Способы задания трехмерных точек. - Создание каркасно-точечных, поверхностных и твердотельных моделей. - Редактирование трехмерной модели -Логические операции. Получение разрезов, сечений моделей. - Работа с пространства листа при трехмерном моделировании. Ортогональные виды и разрезы в пространстве листа. -Последовательность действий при получении конструкторской документации на основании трехмерной твердотельной модели.</p>



#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.01	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> методы ортогональных проекций, графические методы решения позиционных и метрических задач различных геометрических форм.	1,2	контрольная работа Домашнее задание Экзамен
<b>Знает</b> содержание и основные правила выполнения машиностроительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД	2	Домашнее задание контрольное задание по КоП Экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования перечисленных выше методов для отображения пространственных геометрических	1,2	контрольная работа Домашнее задание Экзамен

объектов на проекционную плоскость и для решения позиционных и метрических задач при определении видимости и натуральных величин, определении точек и линий пересечения, построении наглядных изображений геометрических объектов		
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения основных правил выполнения машиностроительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД	2	контрольная работа Домашнее задание Экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора оптимальных способов решения метрических и позиционных задач в ортогональных проекциях.	1	контрольная работа Домашнее задание Экзамен
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения проекционных чертежей методом ортогонального проецирования и наглядных изображений (аксонометрии), применения графических способов решения задач геометрических форм.	1,2	контрольная работа Домашнее задание контрольное задание по КоП Экзамен
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения чертежей машиностроительного назначения, отвечающих требованиям стандартизации и унификации.	2	Домашнее задание контрольное задание по КоП
<b>Знает</b> способы формирования двухмерных и трехмерных геометрических моделей с помощью графических программ	2	контрольное задание по КоП Экзамен
<b>Знает</b> основные методы и средства получения графической информации с помощью графических программ для разработки и оформления технической документации	2	контрольное задание по КоП
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> пользования программными средствами интерактивных графических систем, актуальными для современного производства	2	контрольное задание по КоП
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> владения компьютерными методами и средствами разработки и оформления технической документации	2	контрольное задание по КоП
<b>Знает</b> последовательность выполнения машиностроительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД	2	Домашнее задание контрольное задание по КоП
<b>Знает</b> последовательность действий получения конструкторской документации на основании двухмерной и трехмерной моделей с помощью графических программ	2	Домашнее задание контрольное задание по КоП
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки машиностроительных чертежей в соответствии с ГОСТами ЕСКД	2	Домашнее задание контрольное задание по КоП
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> представления технических решений с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования	2	Домашнее задание контрольное задание по КоП
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки и оформления технической документации с помощью графических программ	2	Домашнее задание контрольное задание по КоП

## 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации: экзамен в 1-ом семестре.

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 1-ом семестре (очная и заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Теория построения проекционного чертежа (ортогональные проекции)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность метода ортогональных проекций.</li> <li>2. Прямые общего и частного положения, их характерные особенности на комплексном чертеже.</li> <li>3. Плоскости общего и частного положения.</li> <li>4. Способы построения сечения многогранника плоскостью.</li> <li>5. Порядок построения линии пересечения многогранников.</li> <li>6. Образование и задание поверхностей на чертеже (линейчатых, вращения).</li> <li>7. Построение линий и точек, принадлежащих поверхности.</li> <li>8. Поверхности, занимающие проецирующее положение, их основная особенность на чертеже.</li> <li>9. Конические сечения.</li> <li>10. Сечения сферы и цилиндра.</li> <li>11. Принцип построения линии пересечения проецирующей и непроекцирующей поверхностей.</li> <li>12. Характерные точки линии пересечения поверхностей.</li> <li>13. Способ вспомогательных секущих плоскостей уровня.</li> <li>14. Способ вспомогательных секущих сфер.</li> <li>15. Теорема Монжа.</li> <li>16. Построение тени от прямых различных положений</li> <li>17. Построение тени от плоской фигуры</li> <li>18. Построение тени от геометрических тел</li> <li>19. Собственные и падающие тени.</li> <li>20. Тени на фасаде здания</li> </ol>
2	Основы разработки проектно-конструкторской документации (основы машиностроительного черчения) с применением методов компьютерной графики	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие требования к оформлению чертежей согласно ГОСТам ЕСКД.</li> <li>2. Основные требования к нанесению размеров.</li> <li>3. Наименование и расположение видов, установленные ГОСТом ЕСКД.</li> <li>4. Разрез. Основные типы разрезов.</li> <li>5. Условности, допускаемые при выполнении разреза.</li> <li>6. Сечение. Отличие разреза от сечения.</li> <li>7. Разновидности сечений, их оформление на чертеже.</li> <li>8. Стандартные виды аксонометрических проекций.</li> <li>9. Изображение и обозначение метрической резьбы на стержне и в отверстии.</li> <li>10. Изображение и обозначение трубной резьбы на стержне и в отверстии.</li> <li>11. Болтовой комплект. Упрощенное, условное изображение болтового соединения.</li> <li>12. Способы задания точек на плоскости</li> <li>13. Режимы черчения. Настройка параметров для режимов черчения. Кнопки строки состояния.</li> <li>14. Типы команд по диалогу. Опции команд. Примитивы со стилем.</li> <li>15. Графический примитив (определение, типы, свойства, создание, стили)</li> <li>16. Настройка рабочей среды. Границы поля чертежа. Свойства примитива.</li> <li>17. Слои. Работа со слоями</li> <li>18. Редактирование чертежа. Способы выбора объектов. Редактирование сложных примитивов.</li> </ol>

		<p>19.Работа с блоками. Блоки с атрибутами. Определение атрибутов. Редактирование атрибутов</p> <p>20.Подготовка плоского чертежа к печати. Пространство листа. Плавающие видовые экраны.</p> <p>21.Трехмерные модели (типы, свойства, создание).</p> <p>22.Аппарат наблюдения трехмерных моделей.</p> <p>23.Способы задания трехмерных точек.</p> <p>24.Твердотельные модели. Способы создания. Логические операции.</p> <p>25.Редактирование трехмерных объектов.</p> <p>26.Твердотельные модели. Способы создания. Разрезы. Сечения.</p> <p>27.Подготовка чертежа трехмерной модели к печати. Плоские проекции объемных моделей.</p> <p>28. Алгоритм формирования чертежа с несколькими проекциями в пространстве листа.</p>
--	--	---

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

### *2.2. Текущий контроль*

#### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа;
- домашнее задание;
- контрольное задание по КоП.

#### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:*

##### *Контрольная работа.*

##### *Часть 1 по теме «Проекционные изображения на чертежах»*

#### Перечень типовых контрольных вопросов

- Определить натуральную величину (НВ) отрезка
- Определить видимость прямых
- Определить точку пересечения прямой с плоскостью
- Определить расстояние от точки до плоскости
- Построить линию пересечения двух плоскостей
- Определить точки пересечения прямой с поверхностью
- Построить сечение поверхности (сферы, конуса, пирамиды и т.д.) плоскостью и определить его натуральную величину (НВ)
- Построить линию пересечения поверхностей.

#### Пример и состав типового задания

Форма обучения - очная

1. Определить точку пересечения прямой  $EF$  с плоскостью  $BCD$ .  
Указать видимость

2. Построить линию пересечения многогранников

Форма обучения - заочная

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1**

①

1. Достроить горизонтальную проекцию плоского пятиугольника  $ABCDE$

2. Построить линию пересечения плоскостей

3. Определять угол наклона плоскости  $ABC$  к плоскости проекций  $H$

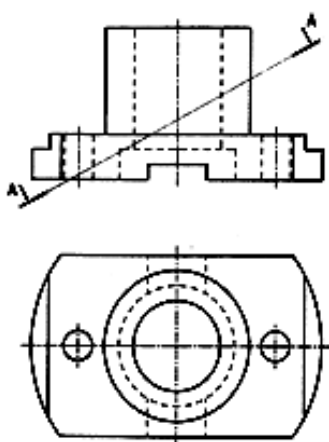
*Часть 2 по теме «Проекционное черчение»*

Только для очной формы обучения. По заочной форме обучения контрольная работа часть 2 - не проводится.

Перечень типовых контрольных вопросов

- Построение третьего вида детали.
- Построение полезных разрезов
- Построение наклонного сечения
- Простановка размеров

Пример и состав типового задания



1. Начертить вид слева. Выполнить полезные разрезы.
2. Построить наклонное сечение А-А.

*Домашнее задание.  
Часть 1 по теме «Поверхности»*

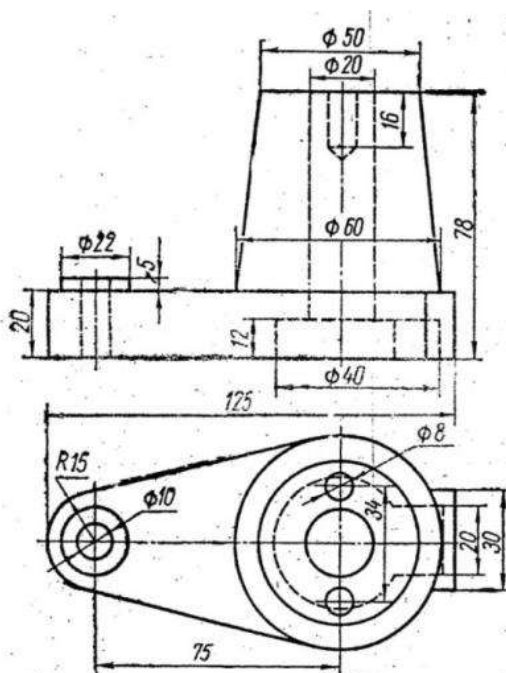
Пример и состав типового задания

Задача 1	Задача 2



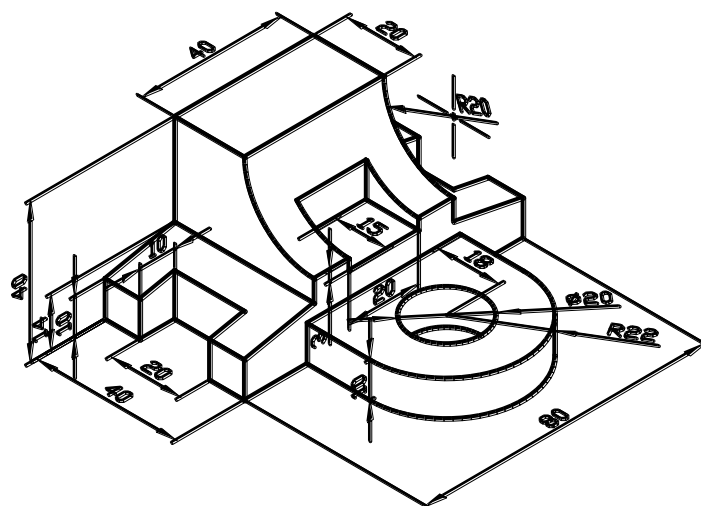
Часть 2 по теме «Проекционные изображения на чертежах»

Пример и состав типового задания



Контрольное задание по КоП.  
Тема «Построение модели технической детали»

Пример и состав типового задания



### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 1-ом семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются незначительные неточности	Ответ верен

Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий	Уровень освоения и оценка
----------	---------------------------

оценивания	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика

	задач			
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.01	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Полежаев, Ю. О. Инженерная графика [Текст] : учебник для студентов, обучающихся по направлению "Строительство" / Ю. О. Полежаев. - Москва : Академия, 2011. - 411 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 406 (12 назв.). - ISBN 978-5-7695-7992-9: 593.41	499

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Инженерная графика: учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата по всем техн./матем. УГСН, УГСН 07.00.00, УГСН 20.00.00, УГСН 23.00.00, УГСН 09.00.00 / А. Ю. Борисова, И. М. Гусакова, Т. А. Жилкина, Е. А. Степура. — Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 103 с. — ISBN 978-5-7264-1881-0.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/79884.html">https://www.iprbookshop.ru/79884.html</a>
2	Кондратьева, Т. М. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1. Сборник типовых задач с решениями: задачник в слайдах для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Т. М. Кондратьева, М. В. Царева. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 270 с. — ISBN 978-5-7264-1518-5.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/64534.html">https://www.iprbookshop.ru/64534.html</a>

3	Кондратьева, Т. М. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1. Теория построения проекционного чертежа: учебное пособие / Т. М. Кондратьева, Т. В. Митина, М. В. Царева. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 290 с. — ISBN 978-5-7264-1234-4.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/42898.html">https://www.iprbookshop.ru/42898.html</a>
4	Кондратьева, Т. М. Начертательная геометрия (Теория построения проекционного чертежа) [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. М. Кондратьева, Т. В. Митина., Е. А. Гусарова ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (6,5Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (Начертательная геометрия). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2132-2 (сетевой). - ISBN 978-5-7264-2287-9	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/45.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/45.pdf</a>
5	Компьютерная графика (трехмерное моделирование) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / [М. В. Царева [и др.] ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. кафедра начертательной геометрии и графики. - Электрон. текстовые дан. (3,1 Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (Строительство). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2205-3 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2204-6	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/90.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/90.pdf</a>
6	Компьютерная графика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [А. Ю. Борисова [и др.] ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (5,5Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (Строительство). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2347-0 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2348-7	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/144.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/144.pdf</a>
7	Теория построения проекционного чертежа [Электронный ресурс]: сборник задач для обучающихся 1-го курса всех направлений подготовки / [Т. М. Кондратьева и др.] ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т., Кафедра начертательной геометрии и графики. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 47 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - (Инженерная графика). - ISBN 978-5-7264-1757-8	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/127.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/127.pdf</a>
8	Кондратьева, Т.М; Борисова, А.Ю.; Знаменская, Е.П., Митина, Т.В. Инженерная графика : практикум / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. начертательной геометрии и графики. - Москва: МГСУ, 2014.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Методички%202015/233.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Методички%202015/233.pdf</a>
9	Компьютерная графика (2D-моделирование) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / [Т.А. Жилкина и др.]; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра начертательной геометрии и графики. — Электрон. дан. и прогр. (12,2 Мб). — Москва: Издательство МИСИ – МГСУ, 2020.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/142.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/142.pdf</a>

10	Начертательная геометрия и инженерная графика [Электронный ресурс]: учебное наглядное пособие по всем технико-математическим УГСН бакалавриата, по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные системы и технологии, 20.03.01 Техносферная безопасность, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. начертательной геометрии и графики ; сост.: А. Ю. Борисова, Т. М. Кондратьева. - Электрон. текстовые дан. (11,8 Мб). - Москва: Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/75.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/75.pdf</a>
----	---	---

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	
1	Основы компьютерной графики: методические указания к выполнению компьютерного практикума для обучающихся бакалавриата всех технических / математических УГСН, реализуемых НИУ МГСУ / сост. : Т. А. Жилкина, Е. П. Знаменская, Е. Л. Спирина. - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/95.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/95.pdf</a>	
2	Основы 3D-моделирования: методические указания к практическим занятиям и самостоятельным работам для обучающихся бакалавриата всех УГСН, реализуемых НИУ МГСУ / сост.: Е. Л. Спирина, Д. А. Ваванов, А. В. Иващенко. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020 <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/226.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/226.pdf</a>	
3	"Применение способов преобразования проекций в решении задач" по дисциплинам: Инженерная и компьютерная графика [Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе (Бак. Все техн./матем. УГСН); Начертательная геометрия. Инженерная графика (Бак. УГСН 20.00.00); Начертательная геометрия и инженерная графика (Бак. УГСН 23.00.00); Начертательная геометрия и инженерная графика (Бак. УГСН 09.00.00)] <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/157.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/157.pdf</a>	

Электронные образовательные ресурсы (для программ заочной формы обучения)

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/switcher/list/subject_id/1505">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/switcher/list/subject_id/1505</a>



## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.01	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
<b>Информационно-справочные системы</b>	
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
<b>Электронно-библиотечные системы</b>	
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>
<b>Профессиональные базы данных</b>	
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Большие данные	<a href="https://habrahabr.ru/hub/bigdata">https://habrahabr.ru/hub/bigdata</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.01	Инженерная и компьютерная графика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Компьютерный класс компьютерной графики <b>Ауд.533 КМК</b>	Основное оборудование: Монитор Samsung 24" TFT ( 16 шт.) Ноутбук Notebook / HP Проектор / InFocus IN116а потолочный Системный блок Kraftway Credo KC41 ( 16 шт.) Стенд 4200X100 м Экран проекционный с комплектом крепежа	Программное обеспечение: AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Компьютерный класс компьютерной графики <b>Ауд.535 КМК</b>	Основное оборудование: Компьютер Lenovo IdeaCentre B310 (57125107) моноблок, (16 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14"тип 4 Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Экран переносной	Программное обеспечение: AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор №

<p>мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.)  Плоттер / HP DJ T770  Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.)  Принтер / HP LaserJet P2015 DN  Принтер /Тип № 4 н/т  Принтер HP LJ Pro 400 M401dn  Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.)  Электронное табло 2000*950</p>	<p>109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016)  ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)  AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)  AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)  Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)  Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)  CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense;</p>
---	---	---

		Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.02	Основы технологий информационного моделирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
зав. каф.	к.т.н., доцент	Борисова А.Ю.
ст. преп.		Царева М.В.
ст. преп.		Гусакова И.М.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Начертательная геометрия и графика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы технологий информационного моделирования» является формирование компетенций обучающегося в области использования технологий информационного моделирования в архитектурно-строительной деятельности.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.12 Решение инженерных задач с помощью комплекса родственных технологий и процессов: машинное обучение, виртуальные агенты и экспертные системы
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.5 Применение географической информационной системы (ГИС) как системы сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах
	ОПК-2.6 Применение государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности как информационных систем, содержащих сведения, документы, материалы о развитии территорий, об их застройке, о существующих и планируемых к размещению объектах капитального строительства и иные необходимые для осуществления градостроительной деятельности сведения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.8 Формулирование новых идей для решения задач цифровой экономики, абстрагирование от стандартных моделей: перестройка сложившихся способов решения задач, выдвижение альтернативных вариантов действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.12 Решение инженерных задач с помощью комплекса родственных технологий и процессов: машинное обучение, виртуальные агенты и экспертные системы	<b>Знает:</b> - основные определения и понятия информационного моделирования в строительстве, принципы использования информационной модели на всех этапах жизненного цикла объекта строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>- способы формирования информационной модели здания</p> <p><b>Имеет навыки</b> (основного уровня):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать программные средства информационного моделирования зданий и сооружений</li> <li>- технологиями построения модели и получения на ее основе основных видов технической документации</li> </ul>
<p>ОПК-2.5 Применение географической информационной системы (ГИС) как системы сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы проецирования с числовыми отметками для решения задач на топографической поверхности при создании информационной модели строительного объекта</li> </ul> <p><b>Имеет навыки</b> (основного уровня):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать методы проецирования с числовыми отметками для решения задач на топографической поверхности при создании информационной модели</li> <li>- выполнения цифровых чертежей проектного решения, связанного с топографической поверхностью</li> </ul>
<p>ОПК-2.6 Применение государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности как информационных систем, содержащих сведения, документы, материалы о развитии территорий, об их застройке, о существующих и планируемых к размещению объектах капитального строительства и иные необходимые для осуществления градостроительной деятельности сведения</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- метод перспективных проекций позволяющий построить наглядное цифровое изображение архитектурного объекта.</li> <li>- правила оформления цифровых разбивочных планов, планов благоустройства территорий, планов организации рельефов</li> </ul> <p><b>Имеет навыки</b> (основного уровня):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять цифровые чертежи, используя метод центрального проецирования (способ архитекторов, планировочная перспектива).</li> <li>- выполнять цифровые разбивочные планы, планы благоустройства и организации рельефа территории.</li> </ul> <p><b>Имеет навыки</b> (начального уровня):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наглядного изображения объекта в центральной (перспективной) проекции</li> <li>- решения простейших задач высотной организации рельефа на цифровых чертежах генерального.</li> </ul>
<p>УК-1.8 Формулирование новых идей для решения задач цифровой экономики, абстрагирование от стандартных моделей: перестройка сложившихся способов решения задач, выдвижение альтернативных вариантов действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- альтернативные варианты выполнения цифровых архитектурно-строительных чертежей зданий и сооружений с применением технологий информационного моделирования</li> </ul> <p><b>Имеет навыки</b> (основного уровня):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять системные подходы при создании архитектурно-строительных чертежей с применением технологий информационного моделирования</li> <li>- создания информационной модели здания, включая рельеф, с применением технологий информационного моделирования</li> </ul>
<p>УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- последовательность выполнения цифровых архитектурно-строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС</li> <li>- последовательность действий получения конструкторской документации на основе информационной модели здания с применением технологий информационного моделирования</li> </ul> <p><b>Имеет навыки</b> (основного уровня):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать цифровые архитектурно-строительные чертежи в соответствии с ГОСТами ЕСКД и СПДС на основе информационной модели</li> <li>- разработки и оформления технической документации с</li> </ul>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	применением технологий информационного моделирования

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часа).  
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

#### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Создание информационной модели гражданского здания	2			12	24			42	18	контрольная работа р.1-2 Домашнее задание р. 1-2 контрольное задание по КоП
2	Работа с информационной моделью.				4	8					
<b>Итого:</b>					<b>16</b>	<b>32</b>			<b>42</b>	<b>18</b>	<b>зачет</b>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Создание информационной модели гражданского здания	2			2				100	4	контрольная работа р.1 Домашнее
2	Работа с информационной					2					



	моделью.									задание р. 2 контрольное задание по КоП
	<b>Итого:</b>				<b>2</b>	<b>2</b>		<b>100</b>	<b>4</b>	<b>зачет</b>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

##### 4.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом

##### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

##### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Создание информационной модели гражданского здания	<u>1.1. Развитие технологий проектирования</u> Проектирование без применения компьютерных технологий. Системы автоматизированного проектирования. История развития информационного моделирования в мире и в Российской Федерации. Преимущества информационной модели по сравнению с традиционными методами двумерного проектирования.
		<u>1.2. Понятие информационного моделирования зданий.</u> Основные определения и термины. Преимущества использования информационного моделирования. Обмен информацией на основе модели. Формы представления информации. Стандартизация информационных моделей.
		<u>1.3. Теоретические основы информационных моделей</u> Объектно-ориентированный подход в программировании. Геометрическое моделирование. Топология зданий. Библиотеки элементов.
		<u>1.4. Основы внедрения информационного моделирования</u> Экономический эффект от внедрения информационного моделирования. Опыт внедрения информационного моделирования в мире и в России. Стандарты и классификаторы. Особенности внедрения информационного моделирования в организации. Управление информационной моделью.
		<u>1.5. Обзорный анализ программных комплексов, реализующих технологии информационного моделирования.</u>
		<u>1.6. Примеры использования технологий информационного моделирования при создании и реализации проектов</u>
2	Работа с информационной	<u>2.1. Области применения информационных моделей объектов капитального строительства.</u>

моделью	Информационное моделирование на этапе изысканий. Информационное моделирование на этапе строительства здания. Информационная модель на этапе эксплуатации и реконструкции зданий. Информационное моделирование в «зеленом» проектировании.
	<u>2.2. Информационная модель в смежных областях</u> Информационные модели зданий для решения градостроительных задач. Обеспечение безопасности в чрезвычайных ситуациях. Аддитивные технологии в строительстве на основе информационного моделирования. Иные возможности применения.
	<u>2.1. Области применения информационных моделей объектов капитального строительства.</u> Информационное моделирование на этапе изысканий. Информационное моделирование на этапе строительства здания. Информационная модель на этапе эксплуатации и реконструкции зданий. Информационное моделирование в «зеленом» проектировании.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Создание информационной модели гражданского здания	Пример выполнения заданий контрольной работы

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Создание информационной модели гражданского здания	<u>1.1. Элементы проектов</u> Типы элементов проектов: элементы модели, базовые элементы и элементы, относящиеся определенному виду. Семейства элементов: цифровое описание геометрии элемента и используемые для него параметры.
		<u>1.2. Создание нового проекта</u> Подготовительный этап: выбор режимов работы на этапах проекта, условия их применения. Создание и настройка проекта, ввод информации. Создание плана стройплощадки.
		<u>1.3. Построение модели</u> Проектирование предварительной компоновки на основе шаблона или готового проекта. Задание сеток. Добавление основных типовых элементов здания.
		<u>1.4. Просмотр модели.</u> Создание различных видов модели здания: планов, разрезов, фасадов и 3D видов.
		<u>1.5. Изменение и уточнение модели</u> Добавление дополнительных элементов к модели, уточнение и замена компонентов. Установление связей между элементами (модель знания).
2	Работа с информационной моделью	<u>2.1 Совместная работа над информационной моделью</u> Функция совместной работы над проектом. Добавление участников в рабочую группу. Настройка совместного доступа к модели.

	Передача проекта. Экспорт в различные форматы.
	<u>2.2. Оформление документации по модели.</u> Создание цифровых чертежей по модели. Аннотирование чертежей. Детализация чертежей. Оформление и публикация цифровых чертежей.
	<u>2.3. Презентация проекта</u> Создание цифровых визуализированных изображений. Создание свободной камеры.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
2	Работа с информационной моделью	Демонстрация работы программного обеспечения на примере алгоритма выполнения домашнего задания

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Создание информационной модели гражданского здания	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>
2	Работа с информационной моделью	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Создание информационной модели гражданского здания	Развитие технологий проектирования Понятие информационного моделирования зданий Теоретические основы информационных моделей Основы внедрения информационного моделирования Обзорный анализ программных комплексов, реализующих технологии информационного моделирования. Примеры использования технологий информационного моделирования при создании и реализации проектов
		Элементы проектов Создание нового проекта Построение модели

		Просмотр модели Изменение и уточнение модели
2	Работа с информационной моделью	Области применения информационных моделей объектов капитального строительства Информационная модель в смежных областях Совместная работа над информационной моделью Оформление документации по модели. Презентация проекта

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.02	Основы технологий информационного моделирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные определения и понятия информационного моделирования в строительстве, принципы использования информационной модели на всех этапах жизненного цикла объекта строительства	1,2	контрольная работа Домашнее задание контрольное задание по КоП зачет
<b>Знает</b> способы формирования информационной модели здания	1,2	контрольная работа Домашнее задание контрольное задание по КоП зачет
<b>Имеет навыки</b> (основного уровня) использовать	1,2	контрольная работа

программные средства информационного моделирования зданий и сооружений		Домашнее задание контрольное задание по КоП
<b>Имеет навыки</b> (основного уровня) технологиями построения модели и получения на ее основе основных видов технической документации	1,2	контрольная работа Домашнее задание контрольное задание по КоП
<b>Знает</b> методы проецирования с числовыми отметками для решения задач на топографической поверхности при создании информационной модели строительного объекта	1,2	контрольная работа контрольное задание по КоП зачет
<b>Имеет навыки</b> (основного уровня) использовать методы проецирования с числовыми отметками для решения задач на топографической поверхности при создании информационной модели	1,2	контрольная работа контрольное задание по КоП
<b>Имеет навыки</b> (основного уровня) выполнения цифровых чертежей проектного решения, связанного с топографической поверхностью	1,2	контрольная работа контрольное задание по КоП
<b>Знает</b> метод перспективных проекций позволяющий построить наглядное цифровое изображение архитектурного объекта.	1,2	контрольная работа Домашнее задание контрольное задание по КоП зачет
<b>Знает</b> правила оформления цифровых разбивочных планов, планов благоустройства территорий, планов организации рельефов	1,2	контрольная работа Домашнее задание контрольное задание по КоП зачет
<b>Имеет навыки</b> (основного уровня) выполнять цифровые чертежи, используя метод центрального проецирования (способ архитекторов, планировочная перспектива).	1,2	контрольная работа контрольное задание по КоП
<b>Имеет навыки</b> (основного уровня) выполнять цифровые разбивочные планы, планы благоустройства и организации рельефа территории.	1,2	контрольная работа
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) наглядного изображения объекта в центральной (перспективной) проекции	1,2	контрольная работа контрольное задание по КоП
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) решения простейших задач высотной организации рельефа на цифровых чертежах генерального.	1,2	контрольная работа Домашнее задание контрольное задание по КоП
<b>Знать</b> альтернативные варианты выполнения цифровых архитектурно-строительных чертежей зданий и сооружений с применением технологий информационного моделирования	1,2	контрольная работа Домашнее задание контрольное задание по КоП зачет
<b>Имеет навыки</b> (основного уровня) применять системные подходы при создании архитектурно-строительных чертежей с применением технологий информационного моделирования	1,2	контрольная работа Домашнее задание контрольное задание по КоП
<b>Имеет навыки</b> (основного уровня) создания информационной модели здания, включая рельеф, с применением технологий информационного моделирования	1,2	контрольная работа Домашнее задание контрольное задание по КоП

<b>Знать</b> последовательность выполнения цифровых архитектурно-строительных чертежей в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД и СПДС	1,2	контрольная работа Домашнее задание контрольное задание по КоП зачет
<b>Знать</b> последовательность действий получения конструкторской документации на основе информационной модели здания с применением технологий информационного моделирования	1,2	контрольная работа Домашнее задание контрольное задание по КоП зачет
<b>Имеет навыки</b> (основного уровня) создавать цифровые архитектурно-строительные чертежи в соответствии с ГОСТами ЕСКД и СПДС на основе информационной модели	1,2	контрольная работа Домашнее задание контрольное задание по КоП
<b>Имеет навыки</b> (основного уровня) разработки и оформления технической документации с применением технологий информационного моделирования	1,2	Домашнее задание контрольное задание по КоП

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации: зачет во 2-ом семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта во 2-м семестре (очная и заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Создание информационной модели гражданского здания	<ol style="list-style-type: none"> <li>Преимущества информационного моделирования зданий перед традиционными двухмерными методами проектирования.</li> <li>Что такое информация об объекте? Сущность явной и неявной информации</li> <li>Что такое информационная модель здания?</li> <li>Что такое жизненный цикл здания?</li> <li>Как можно использовать информационную модель здания на разных этапах жизненного цикла?</li> <li>Можно ли считать информационной моделью здания весь комплект документации и приложенный к ней макет?</li> <li>Для чего нужны стандарты информационного моделирования?</li> <li>Существует ли единый формат файлов для информационного моделирования?</li> <li>Может ли информационная модель содержать всю информацию о здании?</li> <li>Что такое параметрическое моделирование?</li> <li>Параметры, влияющие на геометрию объекта, и не влияющие на нее.</li> <li>Библиотеки элементов – что это такое? Какие существуют принципиальные типы элементов?</li> <li>Можно ли создать модель в программе, не имеющей библиотеки элементов?</li> <li>Что такое управление моделью (BIM-менеджмент)?</li> <li>На каких этапах жизненного цикла здания может быть использована информационная модель?</li> <li>Источники ошибок в информационной модели (разрывы и коллизии).</li> <li>Что такое «уровень зрелости» модели?</li> <li>Источники экономической выгоды при использовании информационного моделирования.</li> <li>Единый классификатор строительных элементов – для чего он нужен?</li> <li>Программные комплексы информационного моделирования</li> </ol>



		отечественной разработки.
2	Работа с информационной моделью	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информационная модель здания на этапе проектирования. Разделы проекта, группы специалистов, выполняющие их.</li> <li>2. Использование информационной модели на этапе строительства здания.</li> <li>3. Использование информационной модели на этапе эксплуатации и реконструкции здания.</li> <li>4. Информационное моделирование в «зеленом строительстве».</li> <li>5. Правила получения проектной документации на основе информационной модели.</li> <li>6. Передача информационной модели.</li> <li>7. Правила совместной работы в информационной модели.</li> <li>8. Визуализация объекта.</li> </ol>

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

*2.2. Текущий контроль*

*2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа;
- домашнее задание;
- контрольное задание по КоП.

*2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:*

*Пример типового задания*

*Тема «Блокированный дом на 2 семьи»*

1. Исходные данные

- 1.1. Вариант N \_\_\_\_
- 1.2. Количество этажей: 2 (+ чердак)
- 1.3. Высота этажа: 3000 мм
- 1.4. Фундамент: Монолитная ж/б плита, 300 мм
- 1.5. Перекрытия: Монолитная ж/б плита, 150 мм
- 1.6. Несущие стены: Газобетон, 400 мм
- 1.7. Ограждающие стены: Газобетон, 400 мм, облицовочный кирпич, 250 мм
- 1.8. Перегородки: Газобетон, 100 мм

2. Последовательность проектирования

- 2.1. Работа с планировкой здания
- 2.2. Создание элементов здания и получения 3-д модели
- 2.3. Визуализация 3-д модели
- 2.4. Представление работы с помощью презентации Microsoft Powerpoint
- 2.5. Изучение правил оформления конструкторской документации и чертежей

- 2.6. Нанесение надписей и обозначений
- 2.7. Создание рабочих чертежей
- 2.8. Составление пояснительной записки

### 3. Форма представления проекта:

- 3.1. Чертежи, выгруженные из информационной модели
- 3.2. Оформление тома:
  - 3.2.1. Титульный лист;
  - 3.2.2. Задание на проектирование;
  - 3.2.3. Пояснительная записка объемом от 5000 до 30000 знаков без пробелов с характеристикой и расчетными обоснованиями решений по конструкции
  - 3.2.4. Ведомость чертежей
  - 3.2.5. Чертежи, спецификации.
- 3.3. Чертежи по устройству жилого здания включают в себя:
  - Фасады здания;
  - поэтажные планы всех неповторяющихся этажей здания;
  - Разрез по лестничной клетке;

## 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится во 2-м семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы

результатов выполнения заданий, решения задач		
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.02	Основы технологий информационного моделирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Инженерная и компьютерная графика. Часть 2. Методы изображения в архитектурно-строительных и строительных чертежах: учебное пособие / Т. М. Кондратьева, Т. В. Митина, М. В. Царева, О. В. Крылова. — Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 123 с. — ISBN 978-5-7264-1846-9	<a href="https://www.iprbookshop.ru/76900.html">https://www.iprbookshop.ru/76900.html</a>
2	Теория построения проекционного чертежа [Электронный ресурс]: сборник задач для обучающихся 1-го курса всех направлений подготовки / [Т. М. Кондратьева и др.]; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т., Кафедра начертательной геометрии и графики. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 47 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - (Инженерная графика). - ISBN 978-5-7264-1757-8	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/127.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/127.pdf</a>
3	Основные требования к проектной и рабочей документации: учебно-методическое пособие / А.Ю. Борисова [и др.]. — Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 58 с. — ISBN 978-5-7264-2134-6.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/101808.html">http://www.iprbookshop.ru/101808.html</a>
4	Синюкова Т.В. Проектирование в Revit (Электрика) : учебное пособие / Синюкова Т.В., Мещеряков В.Н.. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 61 с. — ISBN 978-5-88247-918-2.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/88794.html">http://www.iprbookshop.ru/88794.html</a>
5	Енютина Е.Д. Основы информационного моделирования в программе Autodesk Revit : учебное пособие / Енютина Е.Д., Бакшуготова Д.В.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 144 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/105041.html">http://www.iprbookshop.ru/105041.html</a>

6	Игнатова, Е. В. Геометрическое компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е. В. Игнатова ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (4,5Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2019.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/171.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/171.pdf</a>
7	Игнатова, Е. В. Технологии информационного моделирования зданий [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. В. Игнатова, Л. А. Шилова, А. Е. Давыдов ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (2,08Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - (Информатика). - ISBN 978-5-7264-2017-2 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2016-5 (локальное) : Загл. с титул. экрана	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/172.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/172.pdf</a>
8	Толстов, Е. В. Информационное моделирование зданий и сооружений. Базовый уровень : учебно-методическое пособие / Е. В. Толстов. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 121 с.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/105735">https://www.iprbookshop.ru/105735</a>
9	Железнов, М. М. Методы и технологии обработки больших данных : учебно-методическое пособие / М. М. Железнов. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 46 с. — ISBN 978-5-7264-2193-3.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/101802">https://www.iprbookshop.ru/101802</a>
10	Талапов, В. В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс]/ Талапов В.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2017.— 392 с.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/63943">https://www.iprbookshop.ru/63943</a>

#### Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Т. М. Кондратьева, Т. В. Митина, Е. А. Гусарова Общие правила оформления строительных чертежей: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата по всем техн. / матем. УГСН, по УГСН 07.00.00, по УГСН 20.00.00, реализуемым НИУ МГСУ - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/147.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/147.pdf</a>
2	Информационные системы и технологии в строительстве [Текст] : учебное пособие для подготовки бакалавров и магистров по направлению 270800 "Строительство" / [ А. А. Волков и [ др.] ; под ред.: А. А. Волкова, С. Н. Петровой ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2015. - 417 с.

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.02	Основы технологий информационного моделирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
<b>Информационно-справочные системы</b>	
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
<b>Электронно-библиотечные системы</b>	
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>
<b>Профессиональные базы данных</b>	
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Большие данные	<a href="https://habrahabr.ru/hub/bigdata">https://habrahabr.ru/hub/bigdata</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.12.02	Основы технологий информационного моделирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Компьютерный класс компьютерной графики <b>Ауд.533 КМК</b>	Основное оборудование: Монитор Samsung 24" TFT ( 16 шт.) Ноутбук Notebook / HP Проектор / InFocus IN116а потолочный Системный блок Kraftway Credo KC41 ( 16 шт.) Стенд 4200X100 м Экран проекционный с комплектом крепежа	Программное обеспечение: AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Компьютерный класс компьютерной графики <b>Ауд.535 КМК</b>	Основное оборудование: Компьютер Lenovo IdeaCentre B310 (57125107) моноблок, (16 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14"тип 4 Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Экран переносной	Программное обеспечение: AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор №



<p>мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.)  Плоттер / HP DJ T770  Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.)  Принтер / HP LaserJet P2015 DN  Принтер /Тип № 4 н/т  Принтер HP LJ Pro 400 M401dn  Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.)  Электронное табло 2000*950</p>	<p>109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016)  ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)  AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)  AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)  Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)  Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)  CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense;</p>
---	---	---

		Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.13	Механика. Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Доцент	к.ф.-м.н.	Киселев Ф.Б.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Строительная и теоретическая механика»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Механика. Теоретическая механика» является формирование компетенций обучающегося в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел и механических систем, в том числе строительных конструкций и механизмов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования – бакалавриат). Дисциплина является обязательной к изучению.

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> последовательность решения основных типов задач статики <b>Знает</b> последовательность действий при кинематическом исследовании движения точки, тела и плоского механизма <b>Знает</b> последовательность решения типовых задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>динамики</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления оптимального алгоритма динамического исследования движения механической системы, соответствующего поставленной задаче</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана решения и его воплощения для типовых задач статики</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения необходимой последовательности действий при кинематическом исследовании движения точки, тела, плоского механизма</p>
ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> условия равновесия твердых тел и механических систем</p> <p><b>Знает</b> основные виды движения твердого тела и методы их описания</p> <p><b>Знает</b> динамические аспекты движения твердого тела и механической системы и основные методы их исследования</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления механических процессов и их классификации</p>
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> методы определения реакций связей, наложенных на твердое тело и систему твердых тел</p> <p><b>Знает</b> методы определения усилий в стержнях ферм</p> <p><b>Знает</b> методы динамического исследования движения механической системы</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора наиболее рационального алгоритма определения реакций связей в составных конструкциях</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора оптимального метода определения усилий в стержнях фермы, в зависимости от поставленной задачи</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора наиболее рационального подхода к динамическому исследованию движения механической системы</p>
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	<p><b>Знает</b> основные элементы расчетных схем зданий и сооружений (стойки, ригели, раскосы, связи) и основные виды их соединений (жесткое, шарнирное)</p> <p><b>Знает</b> основные виды нагрузок, действующих на элементы строительных конструкций</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения усилий в отдельных элементах конструкций под действием основных видов нагрузок</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

## 2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 академических часа).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная (3-й семестр)

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Статика	3	6		12					Дом. задание - №1, р.1. Дом. задание - №2, р.2 Контр. работа - р.3
2	Кинематика	3	4		8			69	27	
3	Динамика	3	6		12					
Итого:			16		32			69	27	Диф. зачет

Форма обучения – заочная (2-й семестр)

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Статика	2								Дом. задание - №1, р.1. Дом. задание - №2, р.2 Контр. работа - р.3
2	Кинематика	2	2		2			136	4	
3	Динамика	2								
Итого:			2		2			136	4	Диф. зачет

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

#### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Статика	<i>Лекция 1.</i> Введение в механику. Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции. Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Момент силы относительно точки и оси. <i>Лекция 2.</i> Пара сил. Момент пары сил. Теорема о сложении пар сил, расположенных в пересекающихся плоскостях. Теорема о приведении произвольной системы сил к одному центру. Главный вектор и главный

		момент системы сил. Необходимые и достаточные условия равновесия системы. <i>Лекция 3</i> Центр параллельных сил. Центр тяжести механической системы и сплошного тела. Примеры.
2	Кинематика	<i>Лекция 4.</i> Кинематика точки. Основные понятия и задачи кинематики. Координатный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки. Естественный способ задания движения точки. Естественный трёхгранник. Вычисление скорости и ускорения точки. <i>Лекция 5.</i> Кинематика твёрдого тела. Основные задачи кинематики твёрдого тела. Простейшие движения твёрдого тела. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей.
3	Динамика	<i>Лекция 6.</i> Динамика материальной точки. Основные аксиомы динамики. Дифференциальное уравнение движения материальной точки в векторной, координатной и естественной формах. Две основные задачи динамики материальной точки. <i>Лекция 7.</i> Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Основные свойства внутренних сил. Теорема об изменении количества движения механической системы. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс. <i>Лекция 8.</i> Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твёрдого тела. Принцип Даламбера. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Работа и мощность силы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Статика	Введение в механику. Круг задач, рассматриваемых в теоретической механике. Сила и ее основные свойства. Основные модели материальных объектов – абсолютно твердое тело, материальная точка, механическая система. Свободные и несвободные тела. Понятие о связях и их реакциях. Разделы теоретической механики и область решаемых в них задач. Понятие о движении и равновесии. Система отсчета. Основные характеристики движения точки. Законы Ньютона как основа классической механики. Связь между действующей на точку силой и приобретаемой ей ускорением.
2	Кинематика	
3	Динамика	

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3 Практические занятия

#### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Статика	<i>Пр. занятие 1.</i> Общий подход к решению задачи об определении реакций опор. Условия равновесия системы сил, линии действия которых расположены в одной плоскости. Основные виды связей. <i>Пр. занятие 2.</i> Учёт пары сил при составлении уравнений равновесия. Жёсткая заделка. Статический расчёт закреплённой балки, нагруженной плоской системой сосредоточенных сил и пар сил при наличии распределённой нагрузки.

		<p><i>Пр. занятие 3.</i> Равновесие составных тел.</p> <p><i>Пр. занятие 4.</i> Расчёт ферм. Пример расчёта.</p> <p><i>Пр. занятие 5.</i> Сила трения. Примеры.</p> <p><i>Пр. занятие 6.</i> Равновесие системы сил в пространстве.</p>
2	Кинематика	<p><i>Пр. занятие 7.</i> Определение скоростей и ускорений точек тела при координатном и естественном способах задания движения.</p> <p><i>Пр. занятие 8.</i> Определение скоростей и ускорений точек тела совершающего поступательное и вращательное движения.</p> <p><i>Пр. занятие 9.</i> Вычисление скоростей точек тела, совершающего плоскопараллельное движение.</p> <p><i>Пр. занятие 10.</i> Сложное движение точки. Основные понятия и определения. Сложение скоростей и ускорений при сложном движении точки - (без доказательства). Правило Жуковского. Примеры</p>
3	Динамика	<p><i>Пр. занятие 11.</i> Примеры на решение прямой и обратной задач динамики материальной точки.</p> <p><i>Пр. занятие 12.</i> Использование теоремы об изменении количества движения механической системы и теоремы о движении центра масс.</p> <p><i>Пр. занятие 13.</i> Использование теоремы об изменении кинетического момента механической системы. Дифференциальное уравнение вращательного движения тела</p> <p><i>Пр. занятие 14.</i> Использование дифференциальных уравнений движения твердого тела к исследованию движения механической системы.</p> <p><i>Пр. занятие 15.</i> Применение теоремы об изменении кинетической энергии к исследованию движения механической системы.</p> <p><i>Пр. занятие 16.</i> Принцип Даламбера. Контрольная работа.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Статика	Примеры выполнения домашних заданий и контрольной работы разделам 1-3.
2	Кинематика	
3	Динамика	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий №1 и №2;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:



## Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Статика	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Кинематика	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Динамика	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

## Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Статика	<p><i>Лекция 1.</i> Введение в механику. Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции. Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Момент силы относительно точки и оси.</p> <p><i>Лекция 2.</i> Пара сил. Момент пары сил. Теорема о сложении пар сил, расположенных в пересекающихся плоскостях. Теорема о приведении произвольной системы сил к одному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Необходимые и достаточные условия равновесия системы.</p> <p><i>Лекция 3</i> Центр параллельных сил. Центр тяжести механической системы и сплошного тела. Примеры.</p> <p><i>Пр. занятие 1.</i> Общий подход к решению задачи об определении реакций опор. Условия равновесия системы сил, линии действия которых расположены в одной плоскости. Основные виды связей.</p> <p><i>Пр. занятие 2.</i> Учёт пары сил при составлении уравнений равновесия. Жёсткая заделка. Статический расчёт закреплённой балки, нагруженной плоской системой сосредоточенных сил и пар сил при наличии распределённой нагрузки.</p> <p><i>Пр. занятие 3.</i> Равновесие составных тел.</p> <p><i>Пр. занятие 4.</i> Расчёт ферм. Пример расчёта.</p> <p><i>Пр. занятие 5.</i> Сила трения. Примеры.</p> <p><i>Пр. занятие 6.</i> Равновесие системы сил в пространстве.</p>
2	Кинематика	<p><i>Лекция 4.</i> Кинематика точки. Основные понятия и задачи кинематики. Координатный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки. Естественный способ задания движения точки. Естественный трёхгранник. Вычисление скорости и ускорения точки.</p> <p><i>Лекция 5.</i> Кинематика твёрдого тела. Основные задачи кинематики твёрдого тела. Простейшие движения твёрдого тела. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей.</p> <p><i>Пр. занятие 7.</i> Определение скоростей и ускорений точек тела при координатном и естественном способах задания движения.</p> <p><i>Пр. занятие 8.</i> Определение скоростей и ускорений точек тела совершающего поступательное и вращательное движения.</p> <p><i>Пр. занятие 9.</i> Вычисление скоростей точек тела, совершающего плоскопараллельное движение.</p> <p><i>Пр. занятие 10.</i> Сложное движение точки. Основные понятия и определения. Сложение скоростей и ускорений при сложном движении точки - (без доказательства). Правило Жуковского. Примеры</p>
3	Динамика	<p><i>Лекция 6.</i> Динамика материальной точки. Основные аксиомы динамики. Дифференциальное уравнение движения материальной точки в векторной, координатной и естественной формах. Две</p>

	<p>основные задачи динамики материальной точки.</p> <p><i>Лекция 7.</i> Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Основные свойства внутренних сил. Теорема об изменении количества движения механической системы. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс.</p> <p><i>Лекция 8.</i> Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твёрдого тела. Принцип Даламбера.</p> <p>Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Работа и мощность силы. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.</p> <p><i>Пр. занятие 11.</i> Примеры на решение прямой и обратной задач динамики материальной точки.</p> <p><i>Пр. занятие 12.</i> Использование теоремы об изменении количества движения механической системы и теоремы о движении центра масс.</p> <p><i>Пр. занятие 13.</i> Использование теоремы об изменении кинетического момента механической системы. Дифференциальное уравнение вращательного движения тела</p> <p><i>Пр. занятие 14.</i> Использование дифференциальных уравнений движения твёрдого тела к исследованию движения механической системы.</p> <p><i>Пр. занятие 15.</i> Применение теоремы об изменении кинетической энергии к исследованию движения механической системы.</p> <p><i>Пр. занятие 16.</i> Принцип Даламбера.</p>
--	--

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

#### **4. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

#### **5. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.13	Механика. Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> последовательность решения основных типов задач статики	1	<i>Домашнее задание №1 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> последовательность действий при кинематическом исследовании движения точки, тела и плоского механизма	2	<i>Домашнее задание №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> последовательность решения типовых задач динамики	3	<i>Контрольная работа Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления оптимального алгоритма динамического исследования движения механической системы, соответствующего поставленной задаче	3	<i>Контрольная работа Дифференцированный зачет</i>

<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления плана решения и его воплощения для типовых задач статики	1	<i>Домашнее задание №1 Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения необходимой последовательности действий при кинематическом исследовании движения точки, тела, плоского механизма	2	<i>Домашнее задание №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> условия равновесия твердых тел и механических систем	1	<i>Домашнее задание №1 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> основные виды движения твердого тела и методы их описания	2	<i>Домашнее задание №2 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> динамические аспекты движения твердого тела и механической системы и основные методы их исследования	3	<i>Контрольная работа Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления механических процессов и их классификации	1-3	<i>Домашнее задание №1 Домашнее задание №2 Контрольная работа Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> методы определения реакций связей, наложенных на твердое тело и систему твердых тел	1	<i>Домашнее задание №1 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> методы определения усилий в стержнях ферм	1	<i>Домашнее задание №1 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> методы динамического исследования движения механической системы	3	<i>Контрольная работа Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора наиболее рационального алгоритма определения реакций связей в составных конструкциях	1	<i>Домашнее задание №1 Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора оптимального метода определения усилий в стержнях фермы, в зависимости от поставленной задачи	1	<i>Домашнее задание №1 Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора наиболее рационального подхода к динамическому исследованию движения механической системы	3	<i>Контрольная работа Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> основные элементы расчетных схем зданий и сооружений (стойки, ригели, раскосы, связи) и основные виды их соединений (жесткое, шарнирное)	1	<i>Домашнее задание №1 Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> основные виды нагрузок, действующих на элементы строительных конструкций	1,3	<i>Домашнее задание №1 Контрольная работа Дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения усилий в отдельных элементах конструкций под действием основных видов нагрузок	1	<i>Домашнее задание №1 Дифференцированный зачет</i>

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
-----------------------	---------------------

Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) во 2-м семестре (заочная формы обучения) или в 3-м семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Статика	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сформулировать основные аксиомы статики. Показать, что в пределах абсолютно твёрдого тела силу можно переносить вдоль её линии действия в любую точку.</li> <li>Дать определение и указать способы вычисления момента силы относительно точки. Дать определение и указать способы вычисления момента силы относительно оси.</li> <li>Дать определения главного вектора и главного момента системы сил. Пара сил и её момент.</li> <li>Изложить содержание метода Пуансо о приведении системы сил к одному центру. Сформулировать необходимые и достаточные условия равновесия системы сил.</li> <li>Изложить содержание метода вырезания узлов при расчёте фермы. Изложить содержание метода сквозных сечений при расчёте фермы. Привести пример.</li> <li>Изложить содержание законов Амантона-Кулона о трении.</li> <li>Получить координаты центра параллельных сил. Рассказать о методах, применяемых при определении положения центра тяжести (симметрия однородного тела, метод разбиений, метод отрицательных масс).</li> </ul>
2	Кинематика	<ul style="list-style-type: none"> <li>Изложить содержание способов задания движения точки. Дать определение траектории точки. Дать определение вектора скорости точки.</li> </ul>

		<p>Изложить способ вычисления вектора скорости точки при различных способах задания её движения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дать определение вектора ускорения точки. Изложить способ вычисления вектора ускорения точки при различных способах задания её движения.</li> <li>• Поступательное движение абсолютно твёрдого тела. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Закон вращения, угловая скорость, угловое ускорение.</li> <li>• Вычисление скорости и ускорения любой точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.</li> <li>• Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Законы движения. Способы вычисления скорости и ускорения точки плоской фигуры в данный момент времени.</li> <li>• Сложное движение точки. Теоремы сложения скоростей и ускорений при сложном движении точки.</li> </ul>
3	Динамика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные законы механики. Две основные задачи динамики материальной точки</li> <li>• Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Определение внешних и внутренних сил. Основные свойства внутренних сил механической системы.</li> <li>• Центр масс механической системы. Способ вычисления количества движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы.</li> <li>• Теорема об изменении момента количества движения (кинетического момента) механической системы относительно неподвижного центра (неподвижной оси).</li> <li>• Определение кинетической энергии материальной точки и механической системы. Кинетическая энергия твёрдого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движениях. Мощность силы, элементарная работа силы и работа силы на конечном перемещении.</li> <li>• Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.</li> <li>• Работа силы тяжести, работа упругой силы и работа вращающего момента (пары сил).</li> <li>• Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движения твёрдого тела.</li> <li>• Классификация связей. Возможные скорости и возможные перемещения материальной точки и механической системы.</li> <li>• Принцип Даламбера. Основные уравнения кинестатики.</li> <li>• Главный вектор и главный момент сил инерции механической системы..</li> </ul>

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

### *2.2. Текущий контроль*

#### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

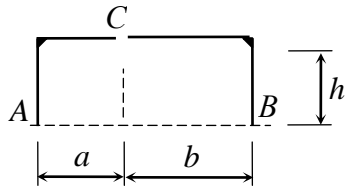
- домашнее задание №1;
- домашнее задание №2;
- контрольная работа

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

**ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №1. Тема: «Статика»**

**Задача 1**

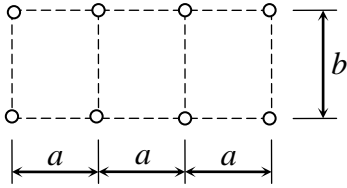
Для составной конструкции *ACB* определить реакции опор *A, B*, а также усилия в сочленении *C*, возникающие под действием заданной нагрузки.



№	Варианты закрепления	Левая часть конструкции	Правая часть конструкции
1		$q = 3 \text{ кН/м}$ $h = 2 \text{ м}$ $a = 3 \text{ м}$	$b = 4 \text{ м}$ $F = 10 \text{ кН}$ $M = 8 \text{ кНм}$
2		$q = 2 \text{ кН/м}$ $h = 3 \text{ м}$ $a = 2 \text{ м}$	$b = 3 \text{ м}$ $F = 8 \text{ кН}$ $M = 6 \text{ кНм}$
3		$q = 4 \text{ кН/м}$ $h = 4 \text{ м}$ $a = 3 \text{ м}$	$b = 2 \text{ м}$ $F = 10 \text{ кН}$ $M = 4 \text{ кНм}$
4		$q = 2 \text{ кН/м}$ $h = 3 \text{ м}$ $a = 4 \text{ м}$	$b = 5 \text{ м}$ $F = 12 \text{ кН}$ $M = 6 \text{ кНм}$
5		$q = 4 \text{ кН/м}$ $h = 3 \text{ м}$ $a = 1 \text{ м}$	
6			

**Задача 2**



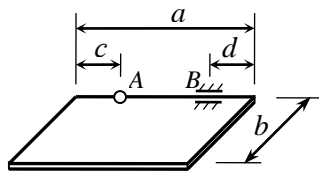


Рассчитать ферму методом вырезания узлов. В трех выделенных стержнях определить усилия методом сквозных сечений. Результаты сравнить.

№	Варианты фермы	Закрепление и нагрузка	Величины сил, размеры, угол $\beta$
1			$F_1 = 10 \text{ кН}, F_2 = 20 \text{ кН},$ $F_3 = 30 \text{ кН};$ $a = 3 \text{ м}, b = 4 \text{ м},$ $\beta = 30^\circ$
2			$F_1 = 5 \text{ кН}, F_2 = 10 \text{ кН},$ $F_3 = 20 \text{ кН};$ $a = 4 \text{ м}, b = 3 \text{ м},$ $\beta = 45^\circ$
3			$F_1 = 20 \text{ кН}, F_1 = 15 \text{ кН},$ $F_3 = 30 \text{ кН};$ $a = 3 \text{ м}, b = 2 \text{ м},$ $\beta = 60^\circ$
4			$F_1 = 30 \text{ кН}, F_2 = 10 \text{ кН},$ $F_3 = 15 \text{ кН};$ $a = 2 \text{ м}, b = 1 \text{ м},$ $\beta = 120^\circ$
5			
6			

**Задача 3**

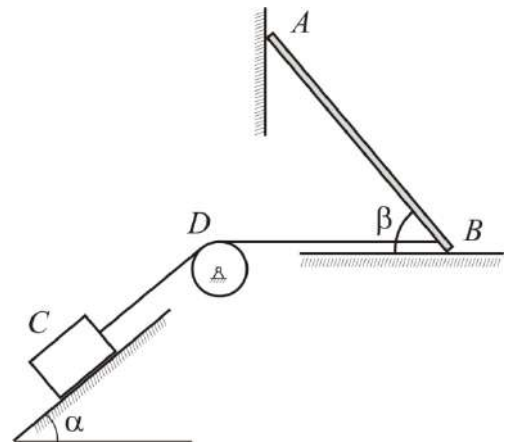
Однородная прямоугольная плита веса  $Q$ , прикрепленная к стенке при помощи сферического шарнира  $A$  и цилиндрического шарнира  $B$ , удерживается в горизонтальном положении при помощи невесомого стержня, шарнирно закрепленного по концам. К плите приложена сила  $\vec{F}$  и пара сил с моментом  $\vec{M}$ . Определить опорные реакции и усилие в стержне.



№	Положение стержня	Нагрузка	Размеры и значения нагрузки.
1			$a = 4 \text{ м},$ $b = 3 \text{ м},$ $c = 1 \text{ м},$ $d = 1 \text{ м},$ $\alpha = 30^\circ,$ $Q = 20 \text{ кН},$ $F = 10 \text{ кН},$ $M = 10 \text{ кНм}.$
2			$a = 3 \text{ м},$ $b = 4 \text{ м},$ $c = 0,$ $d = 1 \text{ м},$ $\alpha = 60^\circ,$ $Q = 30 \text{ кН},$ $F = 20 \text{ кН},$ $M = 10 \text{ кНм}.$
3			$a = 0,8 \text{ м},$ $b = 0,6 \text{ м},$ $c = 0,2 \text{ м},$ $d = 0,$ $\alpha = 45^\circ,$ $Q = 5 \text{ кН},$ $F = 2 \text{ кН},$ $M = 4 \text{ кНм}.$
4			$a = 0,6 \text{ м},$ $b = 0,8 \text{ м},$ $c = 0,2 \text{ м},$ $d = 0,2 \text{ м},$ $\alpha = 30^\circ,$ $Q = 4 \text{ кН},$ $F = 5 \text{ кН},$ $M = 2 \text{ кНм}.$
5			$a = 8 \text{ м},$ $b = 6 \text{ м},$ $c = 0,$ $d = 0,$ $\alpha = 60^\circ,$ $Q = 30 \text{ кН},$ $F = 10 \text{ кН},$ $M = 20 \text{ кНм}.$
6			
7			

### Задача 4

Однородный стержень  $AB$ , вес которого равен  $P$ , опирается на горизонтальный пол и вертикальную стену. В точке  $B$  привязана невесомая нить, удерживающая стержень в равновесии. Нить переброшена через блок  $D$  и растягивается грузом  $C$ , вес которого равен  $Q$ . Определить величины, указанные в таблице, при которых конструкция будет ещё оставаться в покое. Коэффициент трения в точках контакта с трением равен  $f$ .



№	Точки контакта с трением	Требуется определить	Величины углов
1	$A$	$P_{min}$	$\alpha = 45^\circ$ $\beta = 30^\circ$
2	$B$	$P_{max}$	$\alpha = 30^\circ$ $\beta = 45^\circ$
3	$A$ и $B$	$Q_{min}$	$\alpha = 45^\circ$ $\beta = 60^\circ$
4	$A$ и $C$	$Q_{max}$	$\alpha = 60^\circ$ $\beta = 45^\circ$
5	$B$ и $C$	$f_{min}$ если $Q = 4P$	
6	$A, B$ и $C$		

## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №2. Тема: «Кинематика»

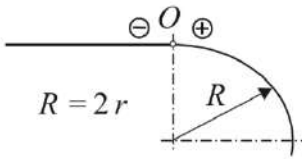
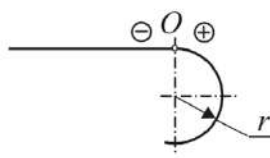
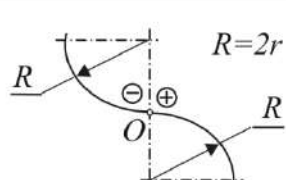
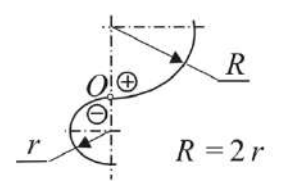
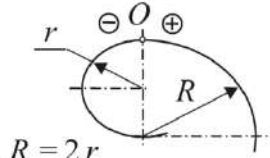
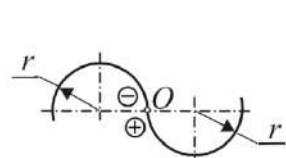
## Задача 1

По заданным уравнениям движения точки построить траекторию, найдя ее уравнение в координатной форме. Определить и показать на чертеже положение точки в начальный момент и в момент времени  $t_1$ . Для указанных моментов времени найти скорость и ускорение точки. Изобразить на чертеже соответствующие векторы:  $\vec{V}_0$ ,  $\vec{W}_0$  и  $\vec{V}_1$ ,  $\vec{W}_1$ .

№	Уравнения движения. $x(t)$ м, $y(t)$ м, $t$ с	Значения констант $a, d, h$ .	Значения констант $b, c$ ; момент времени $t_1$ .
1	$x = at,$ $y = b + h \cdot e^{ct}.$	$a = 2$ $d = -1$ $h = 2$	$b = 1$ $c = 4$ $t_1 = 1$
2	$x = d e^{ct},$ $y = b + h e^{2ct}.$	$a = 3$ $d = 1$ $h = -1$	$b = 3$ $c = 0,5$ $t_1 = 1$
3	$x = \frac{1}{h} \cdot (t - c),$ $y = t^2 - 2ct + a.$	$a = -1$ $d = 2$ $h = 1$	$b = -2$ $c = 1$ $t_1 = 0,5$
4	$x = ct,$ $y = b + h \cdot \ln(t + 1).$	$a = -2$ $d = -4$ $h = -2$	$b = 2$ $c = 2$ $t_1 = 0,5$
5	$x = a + d \cdot \cos \frac{\pi}{c} t,$ $y = b + h \cdot \sin \frac{\pi}{c} t.$	$a = -3$ $d = 4$ $h = -4$	
6	$x = ct,$ $y = b + h \cdot \cos \pi t.$		

### Задача 2

Определить и построить графики зависимостей  $W_\tau(t)$ ,  $V_\tau(t)$ ,  $s(t)$ ,  $L(t)$ . ( $L$  – пройденный путь). Показать положение точки на траектории в начальный момент и в момент времени  $t^*$ . Для указанных моментов времени определить и изобразить на чертеже векторы скорости, касательного и нормального ускорений, а также вектор полного ускорения для указанных моментов времени.

№	Траектория	Закон движения $s = s(t)$ м; моменты времени $t$ , с	Момент времени $t^*$
1		$S = \pi r (t-1)^2$ ; $t_1 = 1 - 1/\sqrt{2}$ ; $t_2 = 1 - 1/\sqrt{3}$ ; $t_3 = 1/2$ ; $t_4 = 3/2$ ; $t_5 = 2$	$t^* = t_1$
2		$S = \pi r (t^2 - 1)$ ; $t_1 = 1/\sqrt{3}$ ; $t_2 = 1/\sqrt{2}$ ; $t_3 = 2/\sqrt{3}$ ; $t_4 = \sqrt{3}/2$ ; $t_5 = \sqrt{2}$	$t^* = t_2$
3		$S = \pi r \sin^2 \pi t$ ; $t_1 = 1/6$ ; $t_2 = 1/4$ ; $t_3 = 1/3$ ; $t_4 = 1/2$ ; $t_5 = 3/4$	$t^* = t_3$
4		$S = \pi r \cos^2 \frac{\pi}{2} t$ ; $t_1 = 1/3$ ; $t_2 = 1/2$ ; $t_3 = 2/3$ ; $t_4 = 1$ ; $t_5 = 3/2$	$t^* = t_4$
5		$S = \pi r \left( \frac{2}{t+1} - 1 \right)$ ; $t_1 = 1/5$ ; $t_2 = 1/3$ ; $t_3 = 1/2$ ; $t_4 = 2$ ; $t_5 = 3$	
6			

### Задача 3

Положение механизма определяется углом  $\varphi$  поворота кривошипа  $OA$ . Кинематическая схема механизма, размеры звеньев, а также угловая скорость  $\omega_o$  и угловое ускорение  $\varepsilon_o$  кривошипа  $OA$  приведены в таблице. В задаче необходимо выполнить следующее.

1. Выбрав масштаб расстояний, построить механизм в заданном положении.
2. Найти и показать на чертеже скорость и ускорение точки  $A$ .
3. Найти скорости точек  $B, C, D, E$  и угловые скорости звеньев механизма при помощи мгновенных центров скоростей. Необходимые расстояния измерять в масштабе по чертежу.

№	Схема механизма Размеры указаны в см.	Угловая скорость, угловое ускорение	Угол $\varphi$ (град.)
1		$\omega_o = 2$ $\varepsilon_o = 3$	$\varphi = 30^\circ$
2		$\omega_o = 2$ $\varepsilon_o = 3$	$\varphi = 45^\circ$
3		$\omega_o = 3$ $\varepsilon_o = 0$	$\varphi = 60^\circ$
4		$\omega_o = 3$ $\varepsilon_o = 4$	$\varphi = 120^\circ$
5		$\omega_o = 3$ $\varepsilon_o = 4$	
6			

### Задача 4

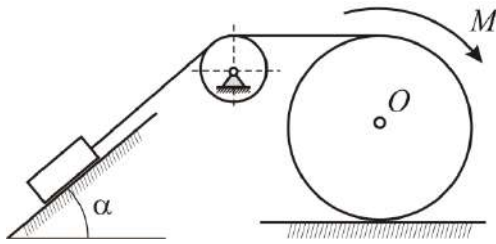
По ободу диска радиуса  $r$  движется точка  $M$ . Уравнение движения задано в таблице; там же указано начало  $M_o$  и направление отсчёта дуговой координаты  $s$ . Положительное направление отсчёта – по ходу часовой стрелки, если смотреть навстречу оси  $z$ . Уравнение вращения диска задано в таблице. Положительным направлением вращения считается направление против хода часовой стрелки, если смотреть с положительного конца  $O_1$  оси вращения  $OO_1$ . Для момента времени  $t_1=1c$  определить абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки  $M$ .

№	Схема движения	Уравнение вращения	Уравнение относительного движения
1		$\varphi = \sqrt{2} \sin \frac{\pi t}{4} - 1$	$s = \frac{\sqrt{2}}{2} \pi r \sin \frac{\pi t}{4}$
2		$\varphi = 1 - \sqrt{2} \cos \frac{\pi t}{4}$	$s = \pi r \left( \cos^2 \frac{\pi t}{4} - 1 \right)$
3		$\varphi = \sin^2 \frac{\pi t}{8} - \sin^2 \frac{\pi}{8}$	$s = \pi r \sin^2 \frac{\pi t}{4}$
4		$\varphi = \cos^2 \frac{\pi t}{8} - \cos^2 \frac{\pi}{8}$	$s = \pi r \left( \sin^2 \frac{\pi t}{4} - 1 \right)$
5		$\varphi = \sqrt{2} \left( \sin \frac{\pi t}{4} - \cos \frac{\pi t}{4} \right)$	
6			

## Контрольная работа. Тема: «Динамика»

Типовой билет:

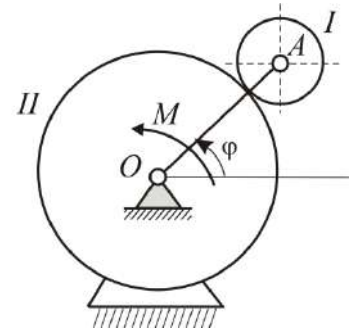
### Задача 1



Сплошной однородный цилиндр массы  $m_1 = 4m$  радиуса  $r$  катится по горизонтальной плоскости без скольжения под действием вращающего момента  $M$ , поднимая груз массы  $m$ . Массой блока пренебречь. Коэффициент трения между грузом и наклонной плоскостью равен  $f$ . Определить силу давления блока на ось вращения.

### Задача 2

Механизм, расположенный в горизонтальной плоскости, приводится в движение из состояния покоя постоянным моментом  $M$ , приложенным к кривошипу  $OA$ . Определить угловую скорость кривошипа в зависимости от его угла поворота, если неподвижное колесо имеет радиус  $R$ , а подвижное колесо – радиус  $r$  и массу  $4m$ . Подвижное колесо считать однородным диском, а кривошип – однородным стержнем массой  $m$ .



## 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 3-м семестре (очная форма обучения) и во 2-м семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно



Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.13	Механика. Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Теоретическая механика. Теория и практика [Текст] : учебник для вузов / В. И. Антонов [и др.] ; [рец.: С. В. Шешенин, А. И. Шеин, Ю. М. Борисов]. - М. : Архитектура-С, 2011. - 600 с. : ил., табл. - (МИСИ - МГСУ. Направление "Строительство"). - ISBN 978-5-9647-0221-4	599
2	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике [Текст] : учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / под общ. ред. А. А. Яблонского ; [А. А. Яблонский [и др.]. - 18-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2011. - 386 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 382-383. - ISBN 978-5-406-01976-4	7
3	Антонов, В. И. Теоретическая механика (динамика) [Текст] : конспект лекций и содержание практических занятий / В. И. Антонов ; Московский государственный строительный университет, Каф. теоретической механики и аэродинамики. - Москва : МГСУ, 2014. - 120 с.	100

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Прокопьев В.И. Решение строительных задач в SCAD OFFICE [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Прокопьев В.И. – Электрон. текстовые данные. – М.: МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. – 63 с. — ISBN 978-5-7264-1022-7.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30788">http://www.iprbookshop.ru/30788</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.13	Механика. Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.13	Механика. Теоретическая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 538 КМК Компьютерный класс	Интерактивная доска IQBoard PS S100 Коммутатор D-link DES-1026G,19" Компьютер Тип № 1 ( 14 шт.)	ArhciCAD [21] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) nanoCAD СПДС (Договор бесплатной передачи / партнерство) nanoCAD СПДС Геоника (Договор бесплатной передачи / партнерство) nanoCAD СПДС Железобетон (Договор бесплатной передачи / партнерство) nanoCAD СПДС Металлоконструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) Renga Architecture [19] (ООО ""АСКОН - Системы проектирования"", №б\н от 01.07.2019) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ЛИРА [АкСет;2015;22] (Сертификат подлинности «Лира Сервис» от

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		02.11.2015 (ID 844716867))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.14	Механика. Механика жидкости и газа

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	д.т.н., доцент	Брянская Ю.В.
доцент	к.т.н., доцент	Волгина Л.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Гидравлика и гидротехническое строительство».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Механика. Механика жидкости и газа» является формирование компетенций обучающегося в области фундаментальных наук, создающей базу для изучения последующих профессиональных дисциплин.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
	ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
	ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического (их) уравнения(й)
	ОПК-1.5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> основные алгоритмы решения задач механики жидкости и газа <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности решения задач, связанных с равновесием жидкости и газа <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления последовательности решения задач, связанных с движением

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	жидкости и газа
ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> основные понятия и определения механики жидкости и газа</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора тех или иных основных понятий механики жидкости и газа при описании процессов, происходящих при движении и равновесии жидкости</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования основных понятий механики жидкости и газа при определении процессов, протекающих в напорных трубопроводных системах</p>
ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	<p><b>Знает</b> основные физические свойства жидкостей и газов – плотность, удельный вес, вязкость</p> <p><b>Знает</b> основные критерии подобия, используемые в механике жидкости и газа</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования физических свойств жидкостей при проведении экспериментальных исследований</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения простых лабораторных экспериментов по исследованию сопротивления потока, построению поверхностей уровня, определению режима движения жидкости</p>
ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	<p><b>Знает</b> основное дифференциальное уравнение равновесия жидкости, уравнение поверхности уровня</p> <p><b>Знает</b> уравнение расхода, уравнение Бернулли</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения уравнения равновесия жидкости для решения практических задач</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> практического применения уравнения Бернулли для измерения расхода жидкости, построения линии полного напора и пьезометрической линии</p>
ОПК-1.5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> основные законы равновесия жидкости и газа</p> <p><b>Знает</b> основные законы движения жидкости и газа</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения основных законов гидростатики и гидродинамики для решения задач механики жидкости и газа</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора соответствующих формул (уравнение расхода, уравнение Бернулли, формулы для определения потерь напора на терние по длине потока и в местных сопротивлениях) при расчетах напорного движения жидкости в трубопроводах</p>
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> основные методы решения задач механики жидкости и газа: математические и экспериментальные</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных методик решения задач механики жидкости и газа</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> решения задач по гидравлическому расчету напорных трубопроводных систем</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

## 2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы (72 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Равновесие жидкости и газа	2	2	2					защита отчёта по лабораторным работам	
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	2	4	8						
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	2	6	6			31	9		
4	Истечение жидкости и газа из отверстий	2	2							
5	Моделирование гидравлических явлений	2	2							
	Итого:	2	16	16				31	9	Зачёт

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Равновесие жидкости и газа	2							защита отчёта по лабораторным работам	
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	2								
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	2	2	2			64	4		
4	Истечение жидкости и газа из отверстий	2								
5	Моделирование гидравлических явлений	2								
	Итого:	2	2	2				64	4	зачёт

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

#### 4.1 Лекции

*форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Равновесие жидкости и газа	Основные физические свойства жидкостей и газов. Коэффициенты температурного расширения и объемного сжатия. Закон вязкого трения Ньютона. Аномальные жидкости. Капиллярные явления. Напряжения и силы, действующие в жидкостях и газах. Общие законы и уравнения равновесия жидкостей и газов. Давление жидкости на плоские и криволинейные стенки. Закон Архимеда.
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	Общее уравнение энергии в интегральной форме. Уравнение энергии в дифференциальной форме. Траектория, линия тока, элементарная струйка и её расход. Основные кинематические характеристики потоков жидкости и газа. Расход и средняя скорость потока. Условие сплошности. Динамика вязкой и невязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений Эйлера движения невязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений движения вязкой жидкости Навье – Стокса. Режимы движения жидкостей и газов. Число Рейнольдса. Основное уравнение равномерного движения. Расчет потерь давления на трение по длине в трубопроводах при движении жидкостей и газов. Теория турбулентности Прандтля. График Никурадзе. Местные сопротивления. Три основные задачи расчета простого трубопровода. Сложные трубопроводы.
3	Установившееся и неустойчивое движение жидкости и газа в трубах	Основное уравнение неустановившегося движения для элементарной струйки. Основное уравнение неустановившегося движения для потока жидкости в цилиндрическом трубопроводе. Переходные процессы. Движение жидкости на начальном участке. Особенности расчета потерь давления в трубопроводах при неустановившемся движении.
4	Истечение жидкости и газа из отверстий	Истечение в атмосферу при постоянном напоре через малые отверстия в тонкой стенке. Истечение через большое отверстие в атмосферу. Инверсия струи. Истечение через затопленные отверстия. Истечение газов из отверстий. Истечение жидкостей и газов из насадков при постоянном и переменном давлении.
5	Моделирование гидравлических явлений	Моделирование газогидравлических явлений. Виды моделирования. Теория подобия газогидравлических процессов. Критерии подобия. Определяющие и неопределяющие критерии подобия. $\pi$ -теорема.

*форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Равновесие жидкости и газа	Предмет и основные понятия механики жидкости и газа. Основные кинематические характеристики потоков жидкости и газа. Расход и средняя скорость потока. Условие сплошности.
2	Основы теории гидравлических	Динамика вязкой и невязкой жидкости. Режимы движения

	сопротивлений	жидкости. Основное уравнение равномерного движения. Виды движения жидкости. Основные принципы моделирования гидравлических явлений.
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	
4	Истечение жидкости и газа из отверстий	
5	Моделирование гидравлических явлений	

#### 4.2 Лабораторные работы

##### форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Равновесие жидкости и газа	<u>Относительный покой жидкости. Параболоид вращения.</u> Определение формы свободной поверхности жидкости и построение кривой поверхности равного давления при относительном равновесии в случае вращения жидкости относительно вертикальной оси.
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	<u>Опытная проверка уравнения Бернулли.</u> Построение пьезометрической линии и линии полного напора для потока жидкости в трубопроводе переменного сечения по экспериментальным данным.
		<u>Режимы движения жидкости.</u> Расчет числа Рейнольдса при ламинарном и турбулентном течении жидкости.
		<u>Потери напора по длине потока.</u> Расчет коэффициента гидравлического сопротивления при определении потерь напора на трение по длине канала. Построение зависимости коэффициента гидравлического сопротивления от числа Рейнольдса.
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	<u>Определение расхода с использованием лотка Вентури.</u> Экспериментальное определение коэффициента расхода лотка Вентури при различных числах Рейнольдса.
		<u>Фильтрационные течения.</u> Определение коэффициента фильтрации зернистого материала. Изучение фильтрации воды через грунтовую плотину.

##### форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Равновесие жидкости и газа	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ.
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ.
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ.

#### 4.3 Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

*форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Равновесие жидкости и газа	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>
4	Истечение жидкости и газа из отверстий	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>
5	Моделирование гидравлических явлений	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>

*форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Равновесие жидкости и газа	Основные физические свойства жидкостей и газов. Коэффициенты температурного расширения и объемного сжатия. Закон вязкого трения Ньютона. Аномальные жидкости. Капиллярные явления. Напряжения и силы, действующие в жидкостях и газах. Общие законы и уравнения равновесия жидкостей и газов. Давление жидкости на плоские и криволинейные стенки. Закон Архимеда. Лабораторные работы: <u>Относительный покой жидкости.</u> <u>Параболоид вращения.</u> Определение формы свободной поверхности жидкости и построение кривой поверхности равного давления при относительном равновесии в случае вращения жидкости относительно вертикальной оси.

2	Основы теории гидравлических сопротивлений	<p>Общее уравнение энергии в интегральной форме. Уравнение энергии в дифференциальной форме. Траектория, линия тока, элементарная струйка и её расход. Основные кинематические характеристики потоков жидкости и газа. Расход и средняя скорость потока. Условие сплошности. Динамика вязкой и невязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений Эйлера движения невязкой жидкости. Система дифференциальных уравнений движения вязкой жидкости Навье – Стокса. Режимы движения жидкостей и газов. Число Рейнольдса. Основное уравнение равномерного движения. Расчет потерь давления на трение по длине в трубопроводах при движении жидкостей и газов. Теория турбулентности Прандтля. График Никурадзе. Местные сопротивления. Три основные задачи расчета простого трубопровода. Сложные трубопроводы.</p> <p>Лабораторные работы: <u>Опытная проверка уравнения Бернулли</u>. Построение пьезометрической линии и линии полного напора для потока жидкости в трубопроводе переменного сечения по экспериментальным данным.</p> <p><u>Режимы движения жидкости</u>. Расчет числа Рейнольдса при ламинарном и турбулентном течении жидкости.</p> <p><u>Потери напора по длине потока</u>. Расчет коэффициента гидравлического сопротивления при определении потерь напора на трение по длине канала. Построение зависимости коэффициента гидравлического сопротивления от числа Рейнольдса.</p> <p><u>Потери напора в местных сопротивлениях</u>. Расчет коэффициентов местных сопротивлений для короткого трубопровода при различных числах Рейнольдса.</p>
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	<p>Основное уравнение неустановившегося движения для элементарной струйки. Основное уравнение неустановившегося движения для потока жидкости в цилиндрическом трубопроводе. Переходные процессы. Движение жидкости на начальном участке. Особенности расчета потерь давления в трубопроводах при неустановившемся движении.</p> <p>Лабораторные работы: <u>Определение расхода с использованием лотка Вентури</u>. Экспериментальное определение коэффициента расхода лотка Вентури при различных числах Рейнольдса.</p> <p><u>Фильтрационные течения</u>. Определение коэффициента фильтрации зернистого материала. Изучение фильтрации воды через грунтовую плотину.</p>
4	Истечение жидкости и газа из отверстий	<p>Истечение в атмосферу при постоянном напоре через малые отверстия в тонкой стенке. Истечение через большое отверстие в атмосферу. Инверсия струи. Истечение через затопленные отверстия. Истечение газов из отверстий. Истечение жидкостей и газов из насадков при постоянном и переменном давлении.</p>
5	Моделирование гидравлических явлений	<p>Моделирование газогидравлических явлений. Виды моделирования. Теория подобия газогидравлических процессов. Критерии подобия. Определяющие и неопределяющие критерии подобия. <math>\pi</math>-теорема.</p>

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*



Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

#### **4. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

#### **5. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

##### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

##### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

##### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.14	Механика. Механика жидкости и газа

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные алгоритмы решения задач механики жидкости и газа	1,2,3,4,5	зачёт, защита отчёта по лабораторным работам
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности решения задач, связанных с равновесием жидкости и газа		
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления последовательности решения задач, связанных с движением жидкости и газа		
<b>Знает</b> основные понятия и определения механики жидкости и газа	1,2,3,4,5	зачёт
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора тех или иных основных понятий механики жидкости и газа при		

описании процессов, происходящих при движении и равновесии жидкости		
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования основных понятий механики жидкости и газа при определении процессов, протекающих в напорных трубопроводных системах		
<b>Знает</b> основные физические свойства жидкостей и газов – плотность, удельный вес, вязкость	1,2,3,4	зачёт, защита отчёта по лабораторным работам
<b>Знает</b> основные критерии подобия, используемые в механике жидкости и газа		
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования физических свойств жидкостей при проведении экспериментальных исследований		
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения простых лабораторных экспериментов по исследованию сопротивления потока, построению поверхностей уровня, определению режима движения жидкости	1,2,3	зачёт, защита отчёта по лабораторным работам
<b>Знает</b> основное дифференциальное уравнение равновесия жидкости, уравнение поверхности уровня		
<b>Знает</b> уравнение расхода, уравнение Бернулли		
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения уравнения равновесия жидкости для решения практических задач	1,2,3,5	зачёт, защита отчёта по лабораторным работам
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> практического применения уравнения Бернулли для измерения расхода жидкости, построения линии полного напора и пьезометрической линии		
<b>Знает</b> основные законы равновесия жидкости и газа		
<b>Знает</b> основные законы движения жидкости и газа	1,2,3,5	зачёт, защита отчёта по лабораторным работам
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения основных законов гидростатики и гидродинамики для решения задач механики жидкости и газа		
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора соответствующих формул (уравнение расхода, уравнение Бернулли, формулы для определения потерь напора на терние по длине потока и в местных сопротивлениях) при расчетах напорного движения жидкости в трубопроводах		
<b>Знает</b> основные методы решения задач механики жидкости и газа: математические и экспериментальные	2,3	зачёт, защита отчёта по лабораторным работам
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных методик решения задач механики жидкости и газа		
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> решения задач по гидравлическому расчету напорных трубопроводных систем		

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации: зачёт для очной формы обучения во 2-м семестре, для заочной формы обучения – во 2-м семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Равновесие жидкости и газа	<p>Плотность и удельный вес жидкости и газа.</p> <p>Гидростатическое давление и его свойства. Основной закон и уравнение гидростатики.</p> <p>Изменение объема капельных жидкостей и газов при изменении давления.</p> <p>Внешние силы, действующие на жидкость, находящуюся в покое.</p> <p>Вязкость жидкости и газа.</p> <p>Закон Архимеда.</p> <p>Расширение жидкостей и газов при изменении температуры.</p> <p>Давление жидкости на криволинейные поверхности.</p> <p>Давление жидкости на плоские поверхности.</p> <p>Поверхности равного давления и их свойства. Дифференциальное уравнение поверхности уровня.</p>
2	Основы теории гидравлических сопротивлений	<p>Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и газа.</p> <p>Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Физический смысл слагаемых.</p> <p>Уравнение Бернулли для движения потока вязкой жидкости.</p>

		<p>Основное уравнение равномерного движения жидкости.  Режимы движения жидкости. Критическое число Рейнольдса.  Ламинарное течение в трубе. Распределение скоростей.  Потери напора при ламинарном движении.  Турбулентные касательные напряжения в потоке жидкости.  Распределение осредненных скоростей в турбулентном потоке.  Закономерности сопротивления трубопроводов при турбулентном движении.  Местные сопротивления. Потери напора в местных сопротивлениях.  Взаимное влияние местных сопротивлений.  Гидравлически гладкие трубы, их сопротивление.  Потери напора, их расчет при различных режимах сопротивления.  Потери энергии в круглой цилиндрической трубе.  Вязкость при турбулентном течении.  Вязкий подслон и режимы сопротивления.  Структура турбулентного потока согласно гипотезе Л.Прандтля.  Исследования Никурадзе. График Никурадзе.</p>
3	Установившееся и неустановившееся движение жидкости и газа в трубах	<p>Уравнение неустановившегося движения для элементарной струйки жидкости.  Уравнение неустановившегося течения в круглой цилиндрической трубе.  Гидравлический расчет «длинных» трубопроводов. Формула Шези.  Особенности расчета коротких и длинных трубопроводов.  Гидравлический расчет последовательного соединения трубопроводов.  Гидравлический расчет параллельного соединения трубопроводов.  Расчет простого трубопровода при истечении жидкости в атмосферу и под уровень.  Расчет кольцевой сети.</p>
4	Истечение жидкости и газа из отверстий	<p>Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре.  Инверсия струи.  Сжатие струи.  Особенности течения и расход через большое отверстие.  Истечение жидкости через внешний цилиндрический насадок.</p>
5	Моделирование гидравлических явлений	<p>Общие принципы моделирования гидравлических явлений.  Геометрическое, кинематическое и динамическое подобие.  <math>\pi</math>-теорема, её применение.  Критерии подобия.</p>

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

*Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.*

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- защита отчёта по ЛР.

### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

Тема отчёта по лабораторным работам "Гидравлические расчёты и экспериментальные исследования равновесия и движения жидкости".

- *Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчёта по ЛР:*

1. Что называется равновесием жидкости?

2. Что называется относительным равновесием?
3. Основная теорема гидростатики.
4. Что такое поверхности уровня, их свойства.
5. Дифференциальное уравнение поверхности уровня.
6. Избыточное гидростатическое давление в точке.
7. Сила давления жидкости на плоскую поверхность (формула).
8. Закон Архимеда.
9. Какие силы называются массовыми, какие поверхностными.
10. Условие для поверхностных сил при равновесии жидкости.
11. Сила давления жидкости на плоские поверхности.
12. Сила давления жидкости на криволинейные поверхности.
13. Определение ламинарного движения.
14. Определение турбулентного движения.
15. Характер распределения скоростей при ламинарном и турбулентном движении.
16. Число (критерий) Рейнольдса (формула, физический смысл).
17. Что называется критическим числом Рейнольдса.
18. Что называется критической скоростью?
19. Формула объемного расхода.
20. Что такое вязкость жидкости.
21. От чего зависит и каким образом изменяется вязкость капельных жидкостей и газов.
22. Каким способом замеряется расход жидкости в лабораторной работе?
23. Каким образом определялась средняя скорость потока в лабораторной работе?
24. Зарисуйте и объясните профиль скорости потока в трубе.
25. Что называется живым сечением?
26. Что называется смоченным периметром?
27. Что такое эквивалентный диаметр?
28. Для чего нужно знать число Рейнольдса.
29. Какая жидкость называется идеальной?
30. Запишите уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
31. Запишите уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости.
32. Запишите уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
33. Что называется элементарной стружкой?
34. Геометрический смысл слагаемых уравнения Бернулли.
35. Энергетический смысл слагаемых уравнения Бернулли.
36. Коэффициент Кориолиса.
37. Построение линии полной энергии и пьезометрической линии.
38. Какие приборы для измерения давления используются в лабораторной работе?
39. Как изменяются составляющие уравнения Бернулли в месте сужения потока и почему?
40. Что называется живым сечением?
41. Показать на своей диаграмме все составляющие уравнения Бернулли, пьезометрическую линию и линию полного напора.
42. Почему при сужении трубопровода пьезометрическая линия делает «скачок» вниз?
43. Принцип работы расходомера Вентури.
44. Что называется коэффициентом расхода расходомера Вентури?
45. Что такое  $\lambda$  (размерность, от чего зависит, физический смысл).
46. Что такое эквивалентная шероховатость.
47. Что называется гидравлически гладкими трубами.
48. График Никурадзе.
49. Структура турбулентного потока согласно гипотезе Прандтля.
50. Для чего нужно знать  $\lambda$ .
51. Что такое абсолютная шероховатость.
52. Что такое относительная шероховатость?
53. Как определяются потери напора на трение по длине (формула).
54. Что называется гидравлическим уклоном?
55. От каких параметров зависит величина потерь напора на трение?
56. Что такое местное сопротивление?
57. От каких параметров зависит величина потерь напора в местных сопротивлениях?

58. Как определяются потери напора в любом местном сопротивлении.
59. Почему происходят дополнительные потери напора в местных сопротивлениях.
60. Как изменяются скорость и давление при внезапном расширении.
61. Формула Борда – Карно.
62. Что такое  $\zeta$  (размерность, от чего зависит, как определяется)?
63. Что называется длиной влияния местного сопротивления?
64. Взаимное влияние местных сопротивлений.
65. Кавитация в местных сопротивлениях.
66. Что называется малым отверстием
67. Что называется большим отверстием
68. Что называется тонкой и толстой стенкой.
69. Причины сжатия струи после выхода из отверстия.
70. Что такое инверсия струи, причины её возникновения?
71. Формула для определения скорости истечения.
72. Коэффициенты  $\mu$ ,  $\varphi$ ,  $\epsilon$ ,  $\zeta$ .
73. Для чего применяют внешний цилиндрический насадок?
74. Величина вакуума в насадке.
75. Типы насадков.
76. Почему увеличивается расход при истечении через внешний цилиндрический насадок.
77. Распределение скоростей при истечении через большое отверстие.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 2 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины

Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий



Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.14	Механика. Механика жидкости и газа

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Гусев, А. А. Механика жидкости и газа [Текст] : учебник для академического бакалавриата / А. А. Гусев. - 3-е изд., испр.и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 232 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с.228-229 . - Алф.-Предм. указ.: с.230-232 . - ISBN 978-5-534-05485-9	50
2	Чугаев, Р. Р. Гидравлика (техническая механика жидкости) [Текст] : учебник для студентов гидротехнических специальностей высших учебных заведений / Р. Р. Чугаев. - Изд. 6-е, репринт. - Москва : БАСТЕТ, 2013. - 672 с. : ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 653-660. - ISBN 978-5-903178-35-3	14
3	Зуйков, А. Л. Гидравлика [Текст] : учебник: в 2-х т. / А. Л. Зуйков. - Москва : МГСУ, 2014 - 2015. - ISBN 978-5-7264-0833-0 Т.2 : Напорные и открытые потоки. Гидравлика сооружений. - 2015. - 418 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 417(22 назв.). - ISBN 978-5-7264-1023-4	43
4	Примеры расчетов по гидравлике [Текст] : учебное пособие для студентов строительных специальностей высших учебных заведений / Под ред. А. Д. Альтшуля ; [А. Д. Альтшуль [и др.]. - Репринтное воспроизведение издания 1976 г. - Москва : Альянс, 2013. - 255 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 247 (9 назв.). - Предм. указ.: с. 248-252 . - ISBN 978-5-91872-030-1	50
5	Гусев, А. А. Гидравлика. Теория и практика [Текст] : учебник для вузов / А. А. Гусев ; [рец.: А. А. Комаров, В. Г. Николаев] ; Московский государственный строительный университет. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 285 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 282 (20 назв.). - Предм. указ.: с. 283-285 . - ISBN 978-5-9916-3229-4	200

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Зуйков, А. Л. Гидравлика. Учебник в 2 томах. Т.1: Основы механики жидкости / А. Л. Зуйков. — 3-е изд. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. — 544 с. — ISBN 978-5-7264-1818-6 (т. 1), 978-5-7264-1817-9	<a href="https://www.iprbookshop.ru/95543.html">https://www.iprbookshop.ru/95543.html</a>
2	Сапухин, А. А. Основы гидравлики : учебное пособие с задачами и примерами их решения / А. А. Сапухин, В. А. Курочкина. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 112 с. — ISBN 978-5-7264-0915-3.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/30350.html">https://www.iprbookshop.ru/30350.html</a>
3	Зуйков, А. Л. Гидравлика [Текст] : учебник: в 2-х т. / А. Л. Зуйков. - Москва : МГСУ, 2014 - 2015. - ISBN 978-5-7264-0833-0 Т.2 : Напорные и открытые потоки. Гидравлика сооружений. - 2015. - 418 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 417(22 назв.). - ISBN 978-5-7264-1023-4	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2015%20-%202/4.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2015%20-%202/4.pdf</a>

Электронные образовательные ресурсы:

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1516">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1516</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.14	Механика. Механика жидкости и газа

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.14	Механика. Механика жидкости и газа

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 115 КМК, 115а КМК Научно-образовательный центр «Гидротехника». Лаборатория гидромеханики и гидравлики, Лаборатория гидромеханики и гидравлики. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории гидромеханики и гидравлики	Стенд для изучения истечения жидкости из отверстия и насадков Стенд для изучения режимов движения жидкости Стенд для изучения уравнения Бернулли Стенд для изучения фильтрационных расчетов Стенд для определения гидравлических сопротивлений (с насосом) Стенд для определения относительного равновесия в не рабочем состоянии Большой гидравлический лоток G.U.N.T. Лазерная доплеровская измерительная система (ЛДИС) для 3D исследования ЛАД-056 Верхняя напорная емкость с коммуникациями Демонстрационный подиум для проведения экспериментов на стенде	ANSYS [15;Academic Teaching;25] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 23.05.2008 (НИУ-08)) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Комплекс оборудования рабочих мест для демонстрации и управления экспериментом и</p> <p>Подземные емкости для обеспечения работы учебных и научных стендов с насосной</p> <p>Системный блок RDW Computers Office 100 (8 шт.)</p> <p>Стенд для изучения фильтрационных расчетов</p> <p>Стенд для определения гидравлических сопротивлений (с насосом)</p> <p>Стенд для определения относительного равновесия</p> <p>Технологические площадки для распределения нагрузки на перекрытие от стенда</p> <p>Web-камера Logitech</p> <p>ИБП тип 1 APS 900 для компьютера</p> <p>Монитор Samsung</p> <p>Прилавок № 2/850*900*560/</p> <p>Прилавок № 3/850*900*560/</p> <p>Прилавок № 3/850*900*560/</p> <p>Стол угловой компьютерный 1800*1500*756</p> <p>Шкаф бухгалтерский Контур КБС 012Т</p> <p>Шкаф для документов со стеклом с антресолью 800*400*300</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700</p> <p>Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.)</p> <p>Компьютер/ТИП №5 (2 шт.)</p> <p>Компьютер Тип № 1 (6 шт.)</p> <p>Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.)</p> <p>Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.)</p> <p>Плоттер / HP DJ T770</p> <p>Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.)</p> <p>Принтер / HP LaserJet P2015 DN</p> <p>Принтер /Тип № 4 н/т</p> <p>Принтер HP LJ Pro 400 M401dn</p> <p>Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.)</p> <p>Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРП СНГ 31 лицензии от 27.01.2016)</p> <p>ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense)  CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.15	Механика. Техническая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Доц.	к.т.н., доцент	А.Г. Паушкин
Доц.	к.т.н., доцент	М.К. Агаханов

Рабочая программа разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Сопротивление материалов»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Механика. Техническая механика» является формирование компетенций обучающегося в области технической механики, получение знаний и навыков, позволяющих грамотно решать простейшие задачи сопротивления материалов и строительной механики стержневых систем, освоение студентами методов расчета элементов конструкций в соответствии с нормативными документами.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок
	ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т. ч. с использованием прикладного программного обеспечения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня задач, необходимых для расчета прямых стержней и простейших плоских стержневых систем
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> методы и практические приемы расчета прямых стержней и простейших плоских стержневых систем при статических нагрузках <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики расчёта прямых стержней на прочность, жёсткость и устойчивость

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> технического анализа задачи о расчете прямых стержней и простейших плоских стержневых систем на статические нагрузки, выявления содержания и этапов решаемой задачи, составления расчетных схем, используя известные принципы работы элементов конструкций</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности расчета простейших плоских статически определимых и статически неопределимых стержневых систем на действие статической нагрузки</p>
<p>ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования</p>	<p><b>Знает</b> основные понятия, принципы и предположения технической механики</p> <p><b>Знает</b> категории элементов конструкций по геометрическим параметрам (стержень, пластина, оболочка и массивное тело)</p> <p><b>Знает</b> физические константы материалов (модуль упругости, коэффициент Пуассона, модуль сдвига), механические характеристики пластичных и хрупких материалов</p> <p><b>Знает</b> геометрические характеристики поперечных сечений стержней</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспериментального определения физических и механических характеристик материалов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения центров тяжести, статических моментов, моментов инерции, моментов сопротивления составных сечений</p>
<p>ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает</b> методы определения усилий, напряжений и деформаций в прямых стержнях при центральном растяжении-сжатии, плоском прямом поперечном изгибе, продольном изгибе и кручении</p> <p><b>Знает</b> методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость стержней с использованием нормативных документов в строительстве</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода расчета при проектировании прямых стержней и простейших статически определимых и статически неопределимых стержневых систем при действии статических нагрузок</p>
<p>ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок</p>	<p><b>Знает</b> виды напряжённо-деформированного состояния в точке тела: одноосное, двухосное, трёхосное</p> <p><b>Знает</b> три группы предельных состояний строительных конструкций в соответствии со строительными нормами</p> <p><b>Знает</b> способы построения и обоснования расчетных схем стержневых систем с учетом характера действия нагрузок и условий опирания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения внутренних усилий, напряжений, перемещений в прямых стержнях и простейших статически определимых и неопределимых стержневых системах при действии статических нагрузок</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения эпюр внутренних усилий в статически неопределимых плоских рамах при расчете методом сил на статическую нагрузку</p>
<p>ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p><b>Знает</b> основные методы расчета стержней на прочность, жёсткость и устойчивость</p> <p><b>Знает</b> формулы для определения нормальных и касательных напряжений в прямых стержнях, условия прочности, методику подбора сечений стержней</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения критических сил в зависимости от гибкости и материала стержня при продольном изгибе</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения размеров поперечного сечения прямых стержней с использованием условий прочности и жесткости</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения линейных и угловых</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	перемещений в балках и плоских рамах на действие статических нагрузок, проверки условий жёсткости

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

### Структура дисциплины

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных и работы обучающегося							Форма промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	4	2								<p><i>Домашнее задание – р.2,3,5,7,8,9,10, 11</i></p> <p><i>Защита отчета по ЛР – р.2</i></p> <p><i>Контрольная работа – р.5</i></p>
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	4	4	2	4						
3	Геометрические характеристики сечений	4	2		4						
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	4	2		2						
5	Плоский поперечный изгиб стержня	4	6		6						
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня	4	2		2						
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)	4	2					44	36		
8	Статически определимые стержневые системы	4	2		6						
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора	4	2		2						
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил	4	4		2						
11	Устойчивость центрально сжатого	4	2		2						

	стержня									
12	Динамические нагрузки	4	2							
	Итого:	4	32	2	30			44	36	Экзамен

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных и работы обучающегося						Форма промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	3	2							<p><i>Домашнее задание – п.2,3,5,7,8,9,10, 11</i></p> <p><i>Защита отчета по ЛР – п.2</i></p> <p><i>Контрольная работа – п.5</i></p>
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	3		2						
3	Геометрические характеристики сечений	3								
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	3								
5	Плоский поперечный изгиб стержня	3			2					
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня	3								
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)	3						129	9	
8	Статически определимые стержневые системы	3								
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора	3								
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил	3								
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	3								
12	Динамические нагрузки	3								
	Итого:	3	2	2	2			129	9	Экзамен

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрено защита отчета по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	<p>Основные понятия технической механики. Расчетная схема. Форма и размеры стержня. Виды и способы приложения нагрузок. Способы закрепления стержней.</p> <p>Основные принципы и предположения технической механики. Гипотеза плоских сечений. Принцип суперпозиции. Принцип Сен-Венана. Гипотеза о малых перемещениях. Гипотезы о свойствах материала (сплошность,</p>

		<p>однородность, изотропия, упругость, пластичность).</p> <p>Понятие о методе сечений. Нормальные и касательные напряжения.</p>
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	<p>Основные понятия. Применение метода сечений для определения продольной силы.</p> <p>Продольная сила, способы ее определения, правило знаков. Дифференциальная зависимость между продольной силой и нагрузкой и следствия из нее. Эпюра продольных сил. Учет собственного веса.</p> <p>Напряжения в поперечных сечениях и их размерность. Деформации (абсолютные и относительные) и перемещения. Закон Гука. Модуль упругости и коэффициент Пуассона.</p> <p>Механические характеристики пластичного материала. Типовая диаграмма напряжений при растяжении образца из малоуглеродистой стали. Временное сопротивление (предел прочности), предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести, истинное и условное напряжение при разрыве, упругие, пластические и остаточные деформации. Диаграмма напряжений при растяжении образцов из пластичного материала, не имеющая площадки текучести. Понятие об условном пределе текучести. Диаграмма напряжений при сжатии образца из малоуглеродистой стали. Понятие об опасном напряжении. Диаграммы напряжений и особенности работы под нагрузкой при растяжении и сжатии стержней из хрупких материалов. Понятие об опасном напряжении.</p> <p>Расчеты на прочность по строительным нормам при растяжении и сжатии.</p>
3	Геометрические характеристики сечений	<p>Статические моменты и моменты инерции (осевые, центробежный, полярный).</p> <p>Порядок определение центра тяжести составного сечения.</p> <p>Моменты инерции простых сечений (прямоугольник, круг, треугольники, полукруг). Моменты сопротивления сечения и радиусы инерции.</p> <p>Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. Определение моментов инерции относительно центральных осей для составного сечения.</p> <p>Изменение моментов инерции при повороте осей. Понятие о главных моментах инерции и главных центральных осях инерции.</p>
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	<p>Общий случай напряженного состояния в точке. Полное напряжение. Нормальное и касательное напряжение.</p> <p>Обозначение и правило знаков нормальных и касательных напряжений, действующих на гранях элементарного параллелепипеда в точке твердого тела. Закон парности касательных напряжений.</p> <p>Понятие о главных напряжениях и главных площадках. Понятие о наибольших касательных напряжениях.</p> <p>Двухосное напряженное состояние. Главные площадки, главные напряжения и наибольшие касательные напряжения.</p>
5	Плоский поперечный изгиб стержня	<p>Внутренние усилия: поперечная сила и изгибающий момент. Правило знаков и способы определения.</p> <p>Дифференциальные зависимости между поперечной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом и следствия из них.</p> <p>Эпюры внутренних усилий и их практическое назначение. Особенности и способы визуальной проверки эпюр внутренних усилий.</p> <p>Гипотезы при изгибе. Чистый и поперечный изгиб. Нормальные напряжения и их эпюры в поперечном сечении с одной и двумя осями симметрии.</p> <p>Моменты сопротивления сечения. Расчеты на прочность по строительным нормам. Подбор сечения (двутавровое, прямоугольное и круглое). Проверка прочности.</p> <p>Касательные напряжения и характерные особенности их эпюр для различных поперечных сечений. Проверка на прочность по касательным напряжениям.</p>
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня.	<p>Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига.</p> <p>Кручение прямого стержня. Скручивающие моменты. Крутящие моменты и их эпюры. Гипотезы при кручении.</p> <p>Касательные напряжения в поперечных сечениях стержня круглого и</p>

		кольцевого сечений. Полярный момент сопротивления сечения. Деформации сдвига и углы закручивания стержня круглого и кольцевого сечений. Расчеты на прочность и жесткость стержня круглого и кольцевого поперечных сечений.
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)	Геометрически изменяемые, неизменяемые и мгновенно-изменяемые системы. Степень свободы. Степень статической неопределимости. Принципы формирования геометрически неизменяемых систем.
8	Статически определимые стержневые системы	Классификация плоских стержневых систем. Рамы и фермы, узловая и внеузловая нагрузка. Распорные системы (трехшарнирные рамы). Принципы расчета многопролетных балок с использованием поэтажной схемы. Построение эпюр внутренних усилий в простейших статически определимых рамах. Проверка равновесия узлов рам. Способы определения усилий в фермах.
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора.	Формула Мора для определения перемещений в плоских стержневых системах от статической нагрузки. Особенности ее применения для рам и ферм. Правило Верещагина А.К. «перемножения» эпюр. Техника вычисления перемещений. Формула «перемножения» трапеций, формула Симпсона.
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.	Степень статической неопределимости. Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил. Статическая и кинематическая проверка результатов.
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	Устойчивость формы стержней при сжатии. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость. Влияние способов закрепления стержня. Формула Эйлера и пределы ее применимости для стальных и деревянных стержней. Другие формулы для определения критической силы.
12	Динамические нагрузки	Статические и динамические нагрузки. Динамический коэффициент. Подъем груза с ускорением. Удар. Прочность при циклических напряжениях. Кривая Вёлера. Предел выносливости.

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	Вводная лекция по курсу «Механика. Техническая механика» с указанием тем для самостоятельного изучения и рекомендациями по их изучению

#### 4.2 Лабораторные работы

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	Лабораторная работа №1. Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона. При испытании стального стержня на действие растягивающей нагрузки определяются модуль упругости и коэффициент Пуассона малоуглеродистой стали. Лабораторная работа №2.

	Испытание на разрыв образца из малоуглеродистой стали. При растяжении цилиндрического образца определяются механические характеристики малоуглеродистой стали.
--	---

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ.

*4.3 Практические занятия*

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	Эпюры продольных сил и нормальных напряжений, удлинения и перемещения в стержне ступенчато-постоянного сечения. Подбор сечения стержня из двух равнополочных уголков в статически определимой системе.
3	Геометрические характеристики сечений	Определение геометрических характеристик сечения, имеющего одну ось симметрии.
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	Двухосное напряженное состояние. Определение главных напряжений и наибольших касательных напряжений. Понятие о круге Мора (двухосное напряженное состояние).
5	Плоский поперечный изгиб стержня	Построение эпюр внутренних усилий в балках на двух опорах и в консольных балках с жесткой заделкой. Построение эпюр нормальных и касательных напряжений в балках прямоугольного, круглого и двутаврового сечений. Подбор сечения изгибаемой балки по строительным нормам (прямоугольное, круглое и двутавровое сечение).
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня.	Подбор круглого и кольцевого сечения бруса, работающего на кручение из условий прочности и жесткости.
8	Статически определимые стержневые системы	Построение эпюр продольных сил, поперечных сил и изгибающих моментов в П-образной и Г-образной рамах. Проверка равновесия узлов. Понятие о распорных системах. Особенности расчета трехшарнирных рам. Особенности расчета многопролетных балок. Способы построения эпюр внутренних усилий. Поэтажная схема. Способы определения продольных сил в стержнях ферм.
9	Определение перемещений статически определимых стержневых системах методом Мора	Определение перемещений в балке и раме от нагрузки по формуле Мора. Применение правила Верещагина А.К. и формулы «перемножения» трапеций. Особенности применения формулы Симпсона.
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил	Расчет статически неопределимой рамы методом сил на действие статической нагрузки.
11	Устойчивость центрально сжатого стержня.	Расчет стержня составного сечения с двумя осями симметрии с разными закреплениями в разных плоскостях на устойчивость.

*Форма обучения – заочная*



№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
5	Плоский поперечный изгиб стержня	Примеры решения (выполнения) задач контрольной работы и домашнего задания по построению эпюр внутренних усилий в балках на двух опорах и в консольных балках с жесткой заделкой, по построению эпюр нормальных и касательных напряжений в балках прямоугольного, круглого и двутаврового сечений и подбору сечения изгибаемой балки по строительным нормам (прямоугольное, круглое и двутавровое сечение).

#### 4.3 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	Деформации линейные и угловые. Внутренние усилия в поперечном сечении стержня и их обозначения. Интегральные зависимости между внутренними усилиями и напряжениями. Интегральные зависимости между внутренними усилиями и напряжениями.
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	Напряжения в наклонных сечениях стержня. Максимальные касательные напряжения. Температурные деформации стержня при центральном растяжении (сжатии). Особенности работы статически неопределимых стержней при растяжении (сжатии) на действие нагрузки и температуры.
3	Геометрические характеристики сечений	Вывод формул об изменении моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Вывод формул для определения положения главных осей инерции и главных моментов инерции. Порядок определения геометрических характеристик несимметричного сечения (центр тяжести, главные моменты инерции), состоящего из стандартных профилей (сортамент).
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	Особенности одноосного, двухосного и трехосного напряженных состояний. Вывод формул для определения положения главных площадок и главных напряжений для двухосного напряженного состояния. Вывод формул для определения положения площадок с наибольшими касательными напряжениями и наибольших касательных напряжений. Закон Гука для двухосного и трехосного напряженного состояния. Понятие о теориях прочности и особенностях их применения. Первая теория прочности (гипотеза максимальных нормальных напряжений). Вторая теория прочности (гипотеза максимальных линейных деформаций). Третья

		теория прочности (гипотеза максимальных касательных напряжений).
5	Плоский поперечный изгиб стержня.	Вывод формулы для определения нормальных напряжений при изгибе. Вывод формулы для определения касательных напряжений при изгибе. Понятие о главных напряжениях при поперечном изгибе.
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня.	Вывод формулы для определения касательных напряжений при кручении прямого стержня круглого и кольцевого сечения. Вывод формулы для определения угла закручивания прямого стержня круглого и кольцевого сечения.
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)	Методика проведения кинематического анализа стержневой системы.
8	Статически определимые стержневые системы	Особенности работы трехшарнирных арок. Понятие о рациональном очертании оси арки. Расчет и конструирование ферм.
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора	Особенности применения формулы Мора для балок, плоских рам и ферм.
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил	Особенности применения метода сил при различных жесткостях элементов плоской стержневой системы.
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	Понятие о практическом расчете прямых стержней на устойчивость по строительным нормам. Условие устойчивости. Подбор сечения.
12	Динамические нагрузки	Особенности кривых Вёлера для стали и алюминия.

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	<p>Основные понятия технической механики. Расчетная схема. Форма и размеры стержня. Виды и способы приложения нагрузок. Способы закрепления стержней.</p> <p>Основные принципы и предположения технической механики. Гипотеза плоских сечений. Принцип суперпозиции. Принцип Сен-Венана. Гипотеза о малых перемещениях. Гипотезы о свойствах материала (сплошность, однородность, изотропия, упругость, пластичность).</p> <p>Понятие о методе сечений. Нормальные и касательные напряжения. Деформации линейные и угловые. Внутренние усилия в поперечном сечении стержня и их обозначения. Интегральные зависимости между внутренними усилиями и напряжениями.</p>
2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	<p>Основные понятия. Применение метода сечений для определения продольной силы.</p> <p>Продольная сила, способы ее определения, правило знаков. Дифференциальная зависимость между продольной силой и нагрузкой и следствия из нее. Эпюра продольных сил. Учет собственного веса.</p> <p>Напряжения в поперечных сечениях и их размерность. Деформации (абсолютные и относительные) и перемещения. Закон Гука. Модуль упругости и коэффициент Пуассона.</p> <p>Механические характеристики пластичного материала. Типовая диаграмма напряжений при растяжении образца из малоуглеродистой стали. Временное сопротивление (предел прочности), предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести, истинное и условное напряжение при разрыве, упругие, пластические и остаточные деформации. Диаграмма напряжений при растяжении образцов из пластичного материала, не имеющая площадки текучести. Понятие об условном пределе текучести. Диаграмма напряжений</p>

		<p>при сжатии образца из малоуглеродистой стали. Понятие об опасном напряжении. Диаграммы напряжений и особенности работы под нагрузкой при растяжении и сжатии стержней из хрупких материалов. Понятие об опасном напряжении.</p> <p>Расчеты на прочность по строительным нормам при растяжении и сжатии.</p> <p>Эпюры продольных сил и нормальных напряжений, удлинения и перемещения в стержне ступенчато-постоянного сечения. Подбор сечения стержня из двух равнополочных уголков в статически определимой системе.</p> <p>Лабораторная работа №1. Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона. При испытании стального стержня на действие растягивающей нагрузки определяются модуль упругости и коэффициент Пуассона малоуглеродистой стали.</p> <p>Лабораторная работа №2. Испытание на разрыв образца из малоуглеродистой стали. При растяжении цилиндрического образца определяются механические характеристики малоуглеродистой стали. Напряжения в наклонных сечениях стержня. Максимальные касательные напряжения. Температурные деформации стержня при центральном растяжении (сжатии). Особенности работы статически неопределимых стержней при растяжении (сжатии) на действие нагрузки и температуры.</p>
3	Геометрические характеристики сечений	<p>Статические моменты и моменты инерции (осевые, центробежный, полярный). Порядок определение центра тяжести составного сечения. Моменты инерции простых сечений (прямоугольник, круг, треугольники, полукруг). Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. Определение моментов инерции относительно центральных осей для составного сечения. Изменение моментов инерции при повороте осей. Понятие о главных моментах инерции и главных центральных осях инерции. Определение геометрических характеристик сечения, имеющего одну ось симметрии. Определение геометрических характеристик несимметричного сечения, состоящего из стандартных профилей (сортамент).</p> <p>Вывод формул об изменении моментов инерции при параллельном переносе и повороте осей. Вывод формул для определения положения главных осей инерции и главных моментов инерции. Порядок определения геометрических характеристик несимметричного сечения (центр тяжести, главные моменты инерции), состоящего из стандартных профилей (сортамент).</p>
4	Напряженное состояние в точке твердого тела	<p>Общий случай напряженного состояния в точке. Полное напряжение. Нормальное и касательное напряжение. Обозначение и правило знаков нормальных и касательных напряжений, действующих на гранях элементарного параллелепипеда в точке твердого тела. Закон парности касательных напряжений. Понятие о главных напряжениях и главных площадках. Понятие о наибольших касательных напряжениях.</p> <p>Двухосное напряженное состояние. Главные площадки, главные напряжения и наибольшие касательные напряжения.</p> <p>Двухосное напряженное состояние. Определение главных напряжений и наибольших касательных напряжений. Понятие о круге Мора (двухосное напряженное состояние).</p> <p>Особенности одноосного, двухосного и трехосного напряженных состояний. Вывод формул для определения положения главных площадок и главных напряжений для двухосного напряженного состояния. Вывод формул для определения положения площадок с наибольшими касательными напряжениями и наибольших касательных напряжений. Закон Гука для двухосного и трехосного напряженного состояния. Понятие о теориях прочности и особенностях их применения. Первая теория прочности (гипотеза максимальных нормальных напряжений). Вторая теория прочности (гипотеза максимальных линейных деформаций). Третья теория прочности (гипотеза максимальных касательных напряжений).</p>
5	Плоский поперечный	Внутренние усилия: поперечная сила и изгибающий момент. Правило знаков

	изгиб стержня	и способы определения. Дифференциальные зависимости между поперечной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом и следствия из них. Эпюры внутренних усилий и их практическое назначение. Особенности и способы визуальной проверки эпюр внутренних усилий. Гипотезы при изгибе. Чистый и поперечный изгиб. Нормальные напряжения и их эпюры в поперечном сечении с одной и двумя осями симметрии. Моменты сопротивления сечения. Расчеты на прочность по строительным нормам. Подбор сечения (двутавровое, прямоугольное и круглое). Проверка прочности. Касательные напряжения и характерные особенности их эпюр для различных поперечных сечений. Проверка на прочность по касательным напряжениям. Построение эпюр внутренних усилий в балках на двух опорах и в консольных балках с жесткой заделкой. Построение эпюр нормальных и касательных напряжений в балках прямоугольного, круглого и двутаврового сечений. Вывод формулы для определения нормальных напряжений при изгибе. Вывод формулы для определения касательных напряжений при изгибе. Понятие о главных напряжениях при поперечном изгибе.
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня.	Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Кручение прямого стержня. Скручивающие моменты. Крутящие моменты и их эпюры. Гипотезы при кручении. Касательные напряжения в поперечных сечениях стержня круглого и кольцевого сечений. Полярный момент сопротивления сечения. Деформации сдвига и углы закручивания стержня круглого и кольцевого сечений. Расчеты на прочность и жесткость стержня круглого и кольцевого поперечных сечений. Подбор круглого и кольцевого сечения бруса, работающего на кручение из условий прочности и жесткости. Вывод формулы для определения касательных напряжений при кручении прямого стержня круглого и кольцевого сечения. Вывод формулы для определения угла закручивания прямого стержня круглого и кольцевого сечения.
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем)	Геометрически изменяемые, неизменяемые и мгновенно-изменяемые системы. Степень свободы. Степень статической неопределимости. Принципы формирования геометрически неизменяемых систем. Методика проведения кинематического анализа стержневой системы.
8	Статически определимые стержневые системы	Классификация плоских стержневых систем. Рамы и фермы, узловая и внеузловая нагрузка. Распорные системы (трехшарнирные рамы). Принципы расчета многопролетных балок с использованием поэтажной схемы. Построение эпюр внутренних усилий в простейших статически определимых рамах. Проверка равновесия узлов рам. Способы определения усилий в фермах. Особенности расчета трехшарнирных арок. Понятие о рациональном очертании оси арки.
9	Определение перемещений статически определимых стержневых системах методом Мора.	Формула Мора для определения перемещений в плоских стержневых системах от статической нагрузки. Особенности ее применения для рам и ферм. Правило Верещагина А.К. «перемножения» эпюр. Техника вычисления перемещений. Формула «перемножения» трапеций, формула Симпсона. Определение перемещений в балке и раме от нагрузки по формуле Мора. Особенности применения формулы Мора для балок, плоских рам и ферм.
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.	Степень статической неопределимости. Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил. Статическая и кинематическая проверка результатов. Расчет статически неопределимой рамы методом сил на действие нагрузки. Особенности применения метода сил при различных жесткостях элементов плоской стержневой системы.
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	Устойчивость формы стержней при сжатии. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость. Влияние способов закрепления стержня. Формула Эйлера и пределы ее применимости для стальных и деревянных стержней. Другие формулы для определения критической силы. Расчет стержня составного сечения с двумя осями

		симметрии с разными закреплениями в разных плоскостях на устойчивость. Понятие о практическом расчете прямых стержней на устойчивость по строительным нормам. Условие устойчивости. Выбор сечения.
12	Динамические нагрузки	Статические и динамические нагрузки. Динамический коэффициент. Подъем груза с ускорением. Удар. Прочность при циклических напряжениях. Кривая Вёлера. Предел выносливости. Особенности кривых Вёлера для стали и алюминия.

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.15	Механика. Техническая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня задач, необходимых для расчета прямых стержней и простейших плоских стержневых систем	1,2,4,5	<i>домашнее задание контрольная работа экзамен</i>
<b>Знает</b> методы и практические приемы расчета прямых стержней и простейших плоских стержневых систем при статических нагрузках	2, 5,8,9, 10,11,12	<i>домашнее задание контрольная работа экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики расчёта прямых стержней на прочность, жёсткость и устойчивость	1,4,5,6, 9, 11	<i>домашнее задание контрольная работа экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> технического анализа задачи о расчете прямых стержней и простейших плоских стержневых систем на статические нагрузки, выявления содержания и этапов решаемой задачи, составления	1,2,5,6,11,12	<i>домашнее задание контрольная работа экзамен</i>

расчетных схем, используя известные принципы работы элементов конструкций		
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности расчета простейших плоских статически определимых и статически неопределимых стержневых систем на действие статической нагрузки	8,9,10	<i>домашнее задание экзамен</i>
<b>Знает</b> основные понятия, принципы и предположения технической механики	1,3	<i>домашнее задание экзамен</i>
<b>Знает</b> категории элементов конструкций по геометрическим параметрам (стержень, пластина, оболочка и массивное тело)	1	<i>экзамен</i>
<b>Знает</b> физические константы материалов (модуль упругости, коэффициент Пуассона, модуль сдвига), механические характеристики пластичных и хрупких материалов	1,2,6	<i>экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> экспериментального определения физических и механических характеристик материалов	2	<i>экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения центров тяжести, статических моментов, моментов инерции, моментов сопротивления составных сечений	3	<i>домашнее задание экзамен</i>
<b>Знает</b> методы определения усилий, напряжений и деформаций при прямом поперечном изгибе, центральном растяжении-сжатии, продольном изгибе и кручении в прямых стержнях	2,5,6,11	<i>домашнее задание контрольная работа экзамен</i>
<b>Знает</b> методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость стержней с использованием нормативных документов в строительстве	2,5,6,11	<i>домашнее задание контрольная работа экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора метода расчета при проектировании прямых стержней и простейших статически определимых и статически неопределимых стержневых систем при действии статических нагрузок	2,5,6	<i>экзамен</i>
<b>Знает</b> виды напряжённо-деформированного состояния в точке тела: одноосное, двухосное, трёхосное	4	<i>экзамен</i>
<b>Знает</b> три группы предельных состояний строительных конструкций в соответствии со строительными нормами	2	<i>домашнее задание экзамен</i>
<b>Знает</b> способы построения и обоснования расчетных схем стержневых систем с учетом характера действия нагрузок и условий опирания	1,2,8,10	<i>домашнее задание экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения внутренних усилий, напряжений, перемещений в прямых стержнях и простейших статически определимых и неопределимых стержневых системах при действии статических нагрузок	2,5,6,8,10	<i>домашнее задание экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения эпюр внутренних усилий в статически неопределимых плоских рамах при расчете методом сил на статическую нагрузку	9	<i>домашнее задание контрольная работа экзамен</i>
<b>Знает</b> основные методы расчета элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость	2,5,9,11	<i>домашнее задание контрольная работа экзамен</i>
<b>Знает</b> формулы для определения нормальных и касательных напряжений в прямых стержнях, условия прочности,	2,5	<i>домашнее задание экзамен</i>

методику подбора сечений стержней		
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения критических сил в зависимости от гибкости и материала стержня при продольном изгибе	11	<i>домашнее задание экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения размеров поперечного сечения прямых стержней с использованием условий прочности и жесткости	2,5,6	<i>домашнее задание экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения линейных и угловых перемещений в балках и плоских рамах на действие статических нагрузок, проверки условий жёсткости	9	<i>домашнее задание экзамен</i>

### 1.2 Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

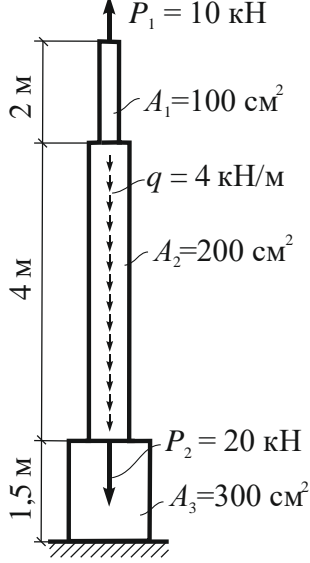
2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета.

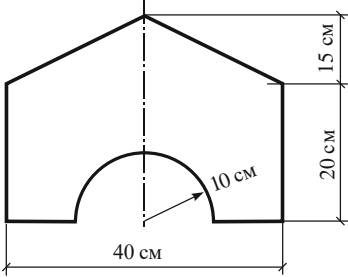
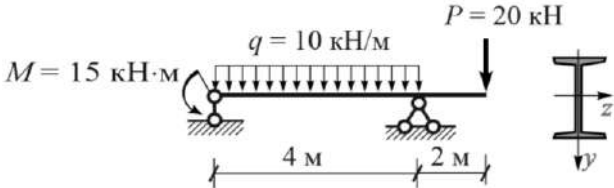
Форма (ы) промежуточной аттестации: экзамен – в 4 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения).

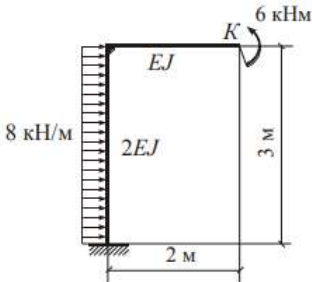
Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения экзамена в 3 семестре или в 4 семестре:

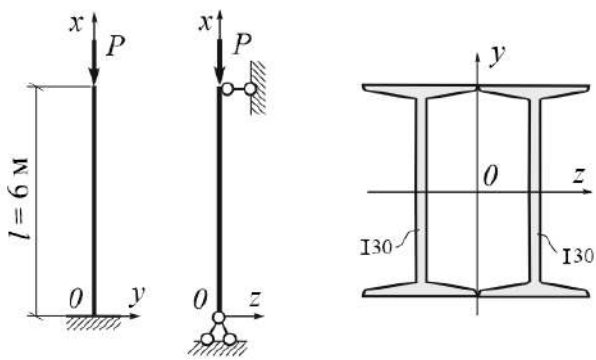
№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основные понятия, положения, гипотезы технической механики	1. Понятие о расчетной схеме. 2. Основные принципы и предположения технической механики: -гипотеза плоских сечений; -принцип суперпозиции; -принцип Сен-Венана; -гипотеза о малых перемещениях; -гипотезы о свойствах материала (упругость, сплошность, однородность, изотропия, пластичность).



2	Центральное растяжение и сжатие прямого стержня	<p>1. Основные понятия. Метод сечений.</p> <p>2. Продольная сила и способы ее определения. Дифференциальная зависимость между продольной силой и нагрузкой и следствия из нее. Эпюра продольных сил. Учет собственного веса.</p> <p>3. Напряжения в поперечных сечениях и их размерность.</p> <p>4. Деформации (абсолютные и относительные) и перемещения.</p> <p>5. Закон Гука. Модуль упругости и коэффициент Пуассона.</p> <p>6. Механические характеристики пластичного материала. Типовая диаграмма напряжений при растяжении образца из малоуглеродистой стали. Опасное напряжение.</p> <p>7. Диаграмма напряжений при сжатии образца из малоуглеродистой стали. Опасное напряжение.</p> <p>8. Диаграммы напряжений и особенности работы под нагрузкой при растяжении и сжатии стержней из хрупких материалов. Опасное напряжение.</p> <p>9. Расчеты на прочность по строительным нормам при растяжении и сжатии.</p> <p style="text-align: center;"><u>Типовая задача</u></p> <p>Подстроить эпюры продольных сил и нормальных напряжений, определить удлинение стержня (принять модуль упругости <math>E = 1 \cdot 10^5</math> МПа).</p> 
3	Геометрические характеристики сечений	<p>1. Статические моменты и моменты инерции.</p> <p>2. Порядок определение центра тяжести составного сечения.</p> <p>3. Моменты инерции простых сечений (прямоугольник, круг, треугольники, полукруг).</p> <p>4. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей.</p> <p>5. Определение моментов инерции относительно центральных осей для составного сечения.</p> <p>6. Изменение моментов инерции при повороте осей. Понятие о главных моментах инерции и главных центральных осях инерции.</p> <p style="text-align: center;"><u>Типовая задача</u></p> <p>Определить координаты центра тяжести сечения, положение главных центральных осей, главные моменты инерции, радиусы инерции относительно главных центральных осей и моменты сопротивления сечения</p>

		
4	Напряженное состояние в точке твердого тела.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общий случай напряженного состояния в точке. Полное напряжение. Нормальное и касательное напряжение.</li> <li>2. Обозначение и правило знаков нормальных и касательных напряжений, действующих на гранях элементарного параллелепипеда в точке твердого тела.</li> <li>3. Закон парности касательных напряжений.</li> <li>4. Понятие о главных напряжениях и главных площадках.</li> <li>5. Понятие о наибольших касательных напряжениях.</li> <li>6. Двухосное напряженное состояние. Главные площадки, главные напряжения и наибольшие касательные напряжения.</li> </ol>
5	Плоский поперечный изгиб стержня.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внутренние усилия: поперечная сила и изгибающий момент.</li> <li>2. Дифференциальные зависимости между поперечной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом и следствия из них.</li> <li>3. Эпюры внутренних усилий и их практическое назначение. Особенности и способы визуальной проверки эпюр внутренних усилий.</li> <li>4. Гипотезы при изгибе. Чистый и поперечный изгиб.</li> <li>5. Нормальные напряжения и их эпюры в поперечном сечении с одной и двумя осями симметрии.</li> <li>6. Моменты сопротивления сечения. Расчеты на прочность по строительным нормам. Подбор сечения.</li> <li>7. Касательные напряжения и характерные особенности их эпюр для различных поперечных сечений. Проверка на прочность по касательным напряжениям.</li> <li>8. Понятие о главных напряжениях при изгибе. <i>Типовая задача</i></li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить эпюры расчетных усилий <math>M</math> и <math>Q</math> (принять коэффициенты надежности для всех нагрузок <math>\gamma_f = 1,2</math>, коэффициент надежности по ответственности <math>\gamma_n = 1</math>).</li> <li>2. Подобрать сечение балки в виде стального прокатного двутавра (принять коэффициент условий работы <math>\gamma_c = 0,9</math>), материал – сталь с расчетным сопротивлением <math>R = 240</math> МПа.</li> <li>3. Построить эпюры наибольших нормальных и касательных напряжений.</li> <li>4. Проверить условия прочности по нормальным и касательным напряжениям, приняв расчетное сопротивление на срез <math>R_s = 140</math> МПа.</li> </ol> 
6	Сдвиг. Кручение прямого стержня.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига.</li> <li>2. Кручение прямого стержня. Скручивающие моменты. Крутящие моменты и их эпюры. Гипотезы при кручении.</li> <li>3. Касательные напряжения в поперечных сечениях стержня круглого и</li> </ol>

		<p>кольцевого сечений.</p> <p>4. Деформации сдвига и углы закручивания стержня круглого и кольцевого сечений.</p> <p>5. Расчеты на прочность и жесткость стержня круглого и кольцевого поперечных сечений.</p>
7	Кинематический анализ сооружений (стержневых систем).	<p>1. Геометрически изменяемые, неизменяемые и мгновенно-изменяемые системы.</p> <p>2. Степень свободы. Степень статической неопределимости.</p> <p>3. Принципы формирования геометрически неизменяемых систем.</p>
8	Статически определимые стержневые системы.	<p>1. Построение эпюр внутренних усилий в плоских рамах. Проверка равновесия узлов.</p> <p>2. Принципы конструирования и расчета многопролетных балок. Поэтажная схема.</p> <p>3. Принципы конструирования и расчета ферм.</p> <p>4. Распорные системы. Трехшарнирные рамы. Принципы расчета.</p> <p>5. Трехшарнирные арки – принципы расчета. Рациональное очертание оси арки.</p>
9	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора.	<p>1. Формула Мора для определения перемещений в плоских стержневых системах от нагрузки</p> <p>2. Правило Верещагина А.К. «перемножения» эпюр.</p> <p>3. Формула «перемножения» трапеций, формула Симпсона.</p> <p><u>Типовая задача</u></p> <p>Определить с помощью метода Мора горизонтальное и вертикальное перемещения, а также угол поворота в точке <math>K</math> (расчеты представить, не раскрывая значение жесткостей).</p> 
10	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.	<p>1. Степень статической неопределимости.</p> <p>2. Основная система метода сил.</p> <p>3. Канонические уравнения метода сил.</p> <p>4. Порядок расчета статически неопределимой плоской рамы на действие нагрузки.</p> <p>5. Статическая и кинематическая проверка результатов.</p>
11	Устойчивость центрально сжатого стержня	<p>1. Устойчивость формы стержней при сжатии. Продольный изгиб.</p> <p>2. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость. Влияние способов закрепления.</p> <p>3. Формула Эйлера и пределы ее применимости для стальных и деревянных стержней.</p> <p>4. Другие формулы для определения критической силы.</p> <p>5. Понятие о практическом методе расчета на устойчивость по строительным нормам. Условие устойчивости. Подбор сечения, определение допускаемой силы.</p> <p><u>Типовая задача</u></p> <p>Для центрально сжатого стального стержня, имеющего различные опорные закрепления в двух главных плоскостях <math>Oxy</math> и <math>Oxz</math> требуется:</p> <p>1. Определить критическую силу <math>P_{кр}</math>, приняв модуль упругости <math>E =</math></p>

		<p><math>2,1 \cdot 10^5</math> МПа, предел текучести <math>\sigma_T = 245</math> МПа.          2. Найти допускаемую силу <math>P_{\text{доп}}</math>, приняв коэффициенты надежности <math>\gamma_f = \gamma_n = 1</math>, коэффициент условий работы <math>\gamma_c = 1</math>.</p> 
12	Динамические нагрузки.	<p>1. Статические и динамические нагрузки. Динамический коэффициент.          2. Подъем груза с ускорением. Удар.          3. Прочность при циклических напряжениях. Кривая Вёлера. Предел выносливости.</p>

### 2.1.2 Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не предусмотрено учебным планом

## 2.2 Текущий контроль

### 2.2.1 Перечень форм текущего контроля:

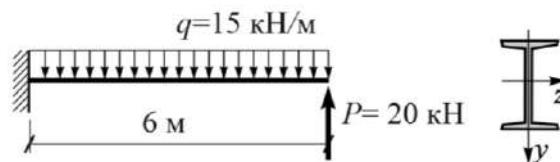
- контрольная работа;
- домашнее задание;
- защита отчёта по ЛР.

### 2.2.2 Типовые контрольные задания форм текущего контроля

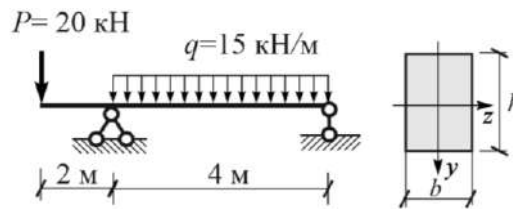
- Типовые задачи для контрольной работы

Тема 5: Плоский поперечный изгиб стержня.

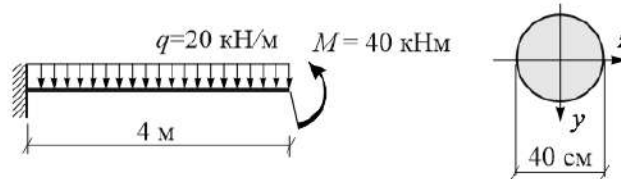
1. Построить эпюры расчетных усилий  $Q$  и  $M$ .
  2. Подобрать стальной двутавр.
  3. Построить эпюру  $\sigma$  в опасном сечении
- При расчете принять:  $R = 240$  МПа;  $\gamma_f = 1,2$ ;  $\gamma_n = 1$ ;  $\gamma_c = 0,9$ .



1. Построить эпюры расчетных усилий  $Q$  и  $M$ .
  2. Подобрать прямоугольное сечение с соотношением сторон  $h/b = 2$ .
  3. Построить эпюру  $\sigma$  в опасном сечении
- При расчете принять:  $R = 240$  МПа;  $\gamma_f = 1$ ;  $\gamma_n = 1$ ;  $\gamma_c = 0,9$ .



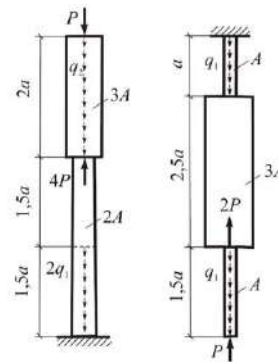
1. Построить эпюры расчетных усилий  $Q$  и  $M$ .
  2. Проверить прочность круглого сечения по нормальным напряжениям.
  3. Построить эпюру  $\sigma$  в опасном сечении
- При расчете принять:  $R = 240$  МПа;  $\gamma_f = 1,1$ ;  $\gamma_n = 1$ ;  $\gamma_c = 0,9$ .



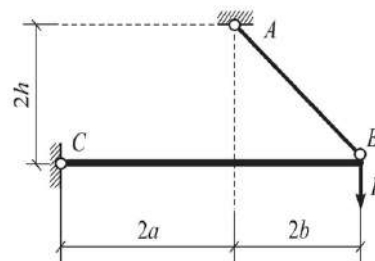
- Типовые задачи для домашнего задания

### Тема 2: Центральное растяжение и сжатие прямого стержня.

Задача 1. Расчет статически определимого стержня ступенчато-постоянного сечения.

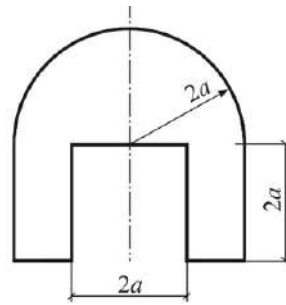


Задача 2. Подбор сечения растянутого стержня статически определимой системы



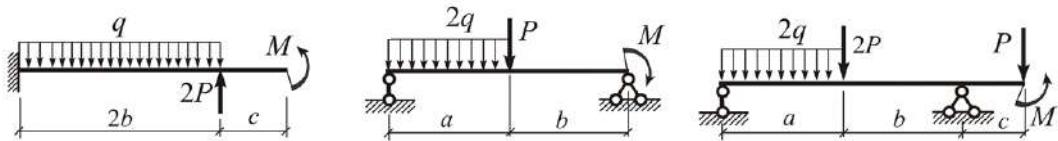
### Тема 3: Геометрические характеристики сечений

Задача 3. Определение геометрических характеристик сечения

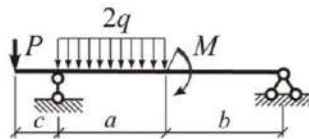


Тема 5: Плоский поперечный изгиб стержня

Задача 4.  
Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в балках

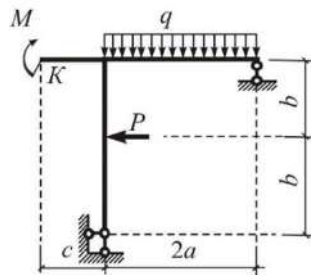


Задача 5.  
Напряжения при изгибе



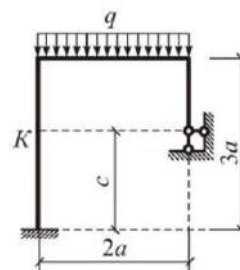
Тема 7: Кинематический анализ сооружений (стержневых систем). Тема 8: Статически определимые стержневые системы. Тема 9: Определение перемещений в статически определимых стержневых системах методом Мора

Задача 6.  
Определение усилий и перемещений в статически определяемой раме



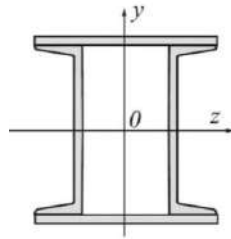
Тема 7: Кинематический анализ сооружений (стержневых систем). Тема 10: Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.

Задача 7. Расчет статически неопределимой рамы методом сил

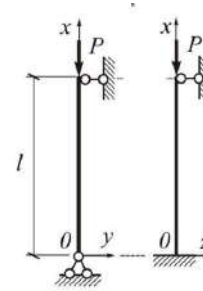


Тема 11: Устойчивость центрально сжатого стержня

Задача 8. Расчет центрально-сжатого стержня на устойчивость



Поперечное сечение



Расчетная схема

● Состав домашнего задания

Задача 1. Расчет статически определимого стержня ступенчато-постоянного сечения требуется:

1. Определить опорную реакцию.
2. Построить эпюру продольных сил  $N$ .
3. Построить эпюру нормальных напряжений  $\sigma$ .
4. Найти величины удлинений участков стержня  $\Delta l_i$  и удлинение всего стержня  $\Delta l$ .
5. Определить значения осевых перемещений  $u$  характерных сечений стержня.

Задача 2. Подбор сечения растянутого стержня статически определимой системы.

Расчетная схема строительной конструкции представляет собой статически определимую систему, состоящую из шарнирно закрепленного в т.  $C$  абсолютно жесткого стержня, который поддерживается невесомым ненагруженным стержнем  $AB$  с шарнирно закрепленными концами. Система нагружена силой  $P$  и собственным весом  $G$  жесткого стержня. Геометрические размеры и нормативные нагрузки представлены в таблице. Требуется произвести расчет по первой группе предельных состояний, полагая класс сооружения по ответственности КС-3 (коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1,1$ ):

1. Определить расчетное значение силы  $P_p$ , приняв коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1,2$ .
2. Определить расчетное значение собственного веса жесткого стержня  $G_p$ , приняв нормативную нагрузку  $q$  (вес 1 п. м) в соответствии с таблицей и коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1,1$ .
3. Определить значение расчетной продольной силы  $N$  в стержне  $AB$ .
4. Подобрать сечение стержня  $AB$  из двух стальных прокатных равнополочных уголков из стали марки С245, приняв коэффициент условий работы  $\gamma_c = 0,9$ , коэффициент надежности по материалу  $\gamma_m = 1,025$ .
5. Проверить прочность найденного сечения.
6. Определить удлинение  $\Delta l$  стержня  $AB$ , приняв модуль упругости стали  $E = 2,1 \cdot 10^5$  МПа.

Задача 3. Определение геометрических характеристик сечения

Для сечений, имеющих одну ось симметрии при геометрическом размере  $a$ , указанном в столбце таблицы, требуется:

1. Определить положение центра тяжести сечения.
2. Вычислить моменты инерции относительно двух взаимно перпендикулярных центральных осей (одна из которых является осью симметрии).
3. Установить положение главных центральных осей инерции.
4. Вычислить главные радиусы инерции.
5. Определить моменты сопротивления сечения для нижних, верхних, правых и левых волокон.

Задача 4. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в балках

Для балок требуется:

1. Определить опорные реакции.
2. Построить эпюры внутренних усилий  $Q$  и  $M$ .

Задача 5. Напряжения при изгибе.

Для балки требуется:

1. Считая представленные в таблице нагрузки нормативными, определить их расчетные значения, приняв следующие коэффициенты надежности:
  - для сосредоточенной силы и момента –  $\gamma_f = 1,1$ ;
  - для распределенной нагрузки –  $\gamma_f = 1,3$ ;
  - для класса сооружения по ответственности КС-3 принять  $\gamma_n = 1,1$ .
2. Построить эпюры  $Q$  и  $M$  от расчетных нагрузок.
3. Подобрать сечение балки из стального двутавра (марка стали С245), приняв коэффициент условий работы  $\gamma_c = 0,9$  и коэффициент надежности по материалу  $\gamma_m = 1,025$ .
4. Построить эпюры наибольших нормальных  $\sigma$  и касательных  $\tau$  напряжений в сечении двутавра.
5. Проверить условия прочности по нормальным и касательным напряжениям для двутавра.
6. Подобрать сечение балки в виде прямоугольника, приняв отношение его высоты к ширине равным 2 (материал и коэффициенты принять в соответствии с п. 3).
7. Построить эпюры наибольших нормальных  $\sigma$  и касательных  $\tau$  напряжений в прямоугольном сечении.
8. Проверить условия прочности по нормальным и касательным напряжениям для прямоугольного сечения.
9. Подобрать сечение балки в виде круга (материал и коэффициенты принять в соответствии с п. 3).
10. Построить эпюры наибольших нормальных  $\sigma$  и касательных  $\tau$  напряжений в круглом сечении.
11. Проверить условия прочности по нормальным и касательным напряжениям для круглого сечения.
12. Определить, какое из трех сечений является наиболее экономичным (по количеству материала).

Задача 6. Определение усилий и перемещений в статически определяемой раме.

Для рамы требуется:

1. Выполнить кинематический анализ стержневой системы.
2. Определить опорные реакции.
3. Построить эпюры  $N$ ,  $Q$  и  $M$ .
4. Проверить выполнение условий равновесия для всех узлов рамы.
5. Определить методом Мора горизонтальное или вертикальное перемещение (в миллиметрах), а также угол поворота в точке  $K$  (в градусах).

Указания:

- При расчете принять жесткости  $EJ$  всех стержней одинаковыми.
- При определении перемещений принять модуль упругости стали  $E = 2,1 \cdot 10^5$  МПа, а осевой момент инерции  $J = 20000$  см<sup>4</sup>.

Задача 7. Расчет статически неопределимой рамы методом сил

Для статически неопределимой рамы требуется:

1. Выполнить кинематический анализ стержневой системы и определить ее степень статической неопределимости.
2. Рассчитать раму методом сил.
3. Построить окончательные эпюры  $N$ ,  $Q$  и  $M$  в статически неопределимой раме.
4. Выполнить статическую и кинематическую проверки результатов расчета.
5. Определить одно из линейных перемещений в точке  $K$  рамы (горизонтальное или вертикальное).

Указания:



-При расчете учесть соотношение жесткостей горизонтальных  $EJ_p$  (ригелей) и вертикальных  $EJ_{ст}$  (стоек) стержней, приведенное в таблице.

-Результат расчета перемещений представить, не раскрывая значения жесткостей.

#### Задача 8. Расчет центрально-сжатого стержня на устойчивость

Для стального центрально сжатого стержня симметричного сечения с различными условиями закрепления в разных плоскостях с геометрическими параметрами поперечного сечения по строке таблицы требуется:

1. Определить геометрические характеристики поперечного сечения.
2. Найти гибкости в главных плоскостях.
3. Определить значение критической силы  $P_{кр}$ , приняв модуль упругости стали  $E = 2,1 \cdot 10^5$  МПа, предел текучести  $\sigma_T = 245$  МПа, предел пропорциональности  $\sigma_{пц} = 195$  МПа.
4. Определить значение допускаемой силы  $P_{доп}$  приняв расчетное сопротивление стали  $R = 240$  МПа, коэффициент условий работы  $\gamma_c = 0,9$ , коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$ .

• *Перечень типовых контрольных вопросов для защиты домашнего задания:*

#### К задачам 1 и 2

1. При каких нагрузках прямой стержень работает на растяжение и сжатие?
2. Какие внутренние усилия возникают в поперечном сечении стержня?
3. Какова дифференциальная зависимость между продольной силой  $N$  и распределенной нагрузкой  $q$  и следствия из нее?
4. Как определяется продольная сила  $N$  в поперечном сечении прямого стержня?
5. Каково правило знаков продольной силы  $N$ ?
6. Какие напряжения возникают в поперечном сечении стержня и как их определить?
7. Какие напряжения возникают в наклонном сечении прямого стержня и как их определить?
8. Какова размерность напряжения?
9. Что такое абсолютная и относительная продольные деформации?
10. Что такое коэффициент Пуассона и в каких пределах он изменяется?
11. Какова зависимость между нормальными напряжениями и относительной продольной деформацией (закон Гука)?
12. Что такое модуль упругости  $E$ , какова его размерность?
13. Как определить абсолютную продольную деформацию  $\Delta l$ ?
14. Что такое жесткость при растяжении и сжатии и какова ее размерность?
15. Каковы особенности работы пластичного материала при растяжении (на примере диаграммы напряжений при испытании образца из малоуглеродистой стали)?
16. Каковы особенности работы хрупких материалов при растяжении и сжатии?
17. В чем состоят отличия работы пластичных и хрупких материалов при растяжении и сжатии?
18. Какова сущность метода предельных состояний в строительных нормах? Сколько и какие предельные состояния рассматриваются?
19. Каково условие прочности по строительным нормам для стальных стержней (метод расчета по предельным состояниям)?
20. Каково условие прочности в методе расчета по допускаемым напряжениям?

#### К задаче 3

1. Что такое геометрические характеристики сечений?
2. Какие геометрические характеристики сечений необходимы для решения задач прочности?
3. Как определить статический момент сечения?
4. Что такое центр тяжести сечения и как его найти?
5. Каковы формулы для определения моментов инерции прямоугольного, круглого и треугольного сечения относительно их центральных осей?
6. Как изменяются осевые и центробежный момент инерции при параллельном переносе осей?
7. Как изменяются осевые и центробежный момент инерции при повороте осей?

8. Что такое главные оси инерции и главные моменты инерции?
9. Каков порядок действий для определения главных центральных осей инерции?
10. Каковы формулы для определения главных моментов инерции и главных осей инерции?

К задачам 4 и 5.

1. Какие усилия возникают в балке при плоском поперечном изгибе?
2. Какие существуют дифференциальные зависимости между поперечной силой  $Q$ , изгибающим моментом  $M$  и распределенной поперечной нагрузкой  $q$ ?
3. Каковы следствия из дифференциальных зависимостей между  $Q$ ,  $M$  и  $q$ ?
4. Как определяется поперечная сила  $Q$  в сечении балки и каково для нее правило знаков?
5. Как определяется изгибающий момент  $M$  в поперечном сечении балки и каково для него правило знаков?
6. С какой стороны строится эпюра изгибающих моментов в балке при строительном проектировании и чем это объясняется?
7. Какие существуют визуальные способы проверки правильности эпюр внутренних усилий в балках?
8. Какие напряжения возникают в поперечном сечении балки?
9. Что такое момент сопротивления сечения  $W$ ?
10. Сколько моментов сопротивления можно найти для сечений с одной и двумя осями симметрии?
11. Каковы формулы для определения моментов сопротивления прямоугольного и круглого сечения?
12. Какие формулы существуют для определения нормальных напряжений в балках?
13. Какой вид имеют эпюры нормальных напряжений в балке для сечения с одной и двумя осями симметрии?
14. Какой вид имеет формула Журавского Д.И. для определения касательных напряжений в балках?
15. Каково условие прочности для стальных балок по строительным нормам для нормальных и касательных напряжений (метод предельных состояний)?
16. Каково условие прочности по методу допускаемых напряжений для нормальных и касательных напряжений?
17. Что такое опасное сечение, по которому подбирается балка?
18. Каков порядок подбора сечений стальной балки по строительным нормам (двутавр, прямоугольник, круг).
19. Как определить главные напряжения в балках при поперечном изгибе?

К задаче 6

1. Какие стержневые системы называют статически определимыми?
2. Как проводится кинематический анализ стержневой системы?
3. Что такое геометрически неизменяемые стержневые системы и каково их отличие от геометрически изменяемых систем?
4. Как определяется степень свободы стержневой системы?
5. Каковы принципы формирования геометрически неизменяемой стержневой системы?
6. Каковы свойства мгновенно изменяемых стержневых систем и почему их нельзя использовать в строительном проектировании?
7. Какие внутренние усилия возникают в плоской раме и каково их правило знаков?
8. Каковы способы построения эпюр внутренних усилий в рамах?
9. В чем состоит проверка равновесия узлов в рамах?
10. Какие внутренние усилия возникают в плоских фермах?

11. Что такое ферма и как она должна быть загружена, чтобы не учитывать изгибающие моменты и поперечные силы?
12. Какие способы применяют для определения продольных сил  $N$  в плоских фермах?
13. Каков порядок определения перемещений плоской стержневой системы методом Мора?
14. В каких случаях можно пренебречь членами формулы Мора, зависящими от продольной  $N$  и поперечной  $Q$  сил?
15. Какие члены формулы Мора следует учитывать при определении перемещений в фермах?
16. Как формулируется правило Верещагина А.К. «перемножения эпюр»?
17. Какой вид имеет формула «перемножения трапеций»?
18. Какой вид имеет формула Симпсона?
19. Что такое условие жесткости и к какому виду предельного состояния оно относится?
20. В строительном проектировании определение перемещений производится от воздействия нормативных или расчетных нагрузок?

#### К задаче 7

1. Что такое статически неопределимая стержневая система?
2. Чему равна степень статической неопределимости плоской стержневой системы и как она связана с ее степенью свободы?
3. Что такое основная система метода сил и какие особенности она имеет?
4. Как записываются канонические уравнения метода сил?
5. Какой смысл имеют коэффициенты системы канонических уравнений?
6. Какой смысл имеет каждая строка системы канонических уравнений?
7. Как определяются коэффициенты и грузовые члены канонических уравнений?
8. Какие способы построения окончательной эпюры моментов существуют?
9. Как построить окончательные эпюры поперечных и продольных сил?
10. Как выполняется кинематическая проверка окончательной эпюры изгибающих моментов?
11. Как выполняется статическая проверка результатов расчета стержневой системы?
12. Как определяются перемещения в статически неопределимой стержневой системе?

#### К задаче 8

1. Что такое продольный изгиб? В каком случае он возникает?
2. Что такое критическая сила?
3. Что такое коэффициент приведения длины  $\mu$ , от чего он зависит?
4. Что такое гибкость стержня  $\lambda$ ?
5. Каков вид формулы Эйлера для определения критической силы и критического напряжения?
6. Какие пределы применимости имеет формула Эйлера для стальных стержней?
7. Каковы пределы применимости формулы Эйлера для деревянных стержней?
8. Как и в каких случаях определяются критические напряжения по формуле Ясинского Ф.С.?
9. Как определяются критические напряжения для стальных стержней при малых гибкостях?
10. Как производится расчет на устойчивость с использованием коэффициента продольного изгиба  $\varphi$  (строительные нормы)?

- *Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчёта по ЛР:*

#### Лабораторная работа №1 «Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона».

1. Коэффициент Пуассона и его значения для различных материалов.
2. Определение поперечной деформации по величине коэффициента Пуассона.
3. Закон Гука при одноосном напряженном состоянии.
4. Определение нормального напряжения в поперечном сечении.
5. Определение модуля упругости в эксперименте.

6. Влияние величины модуля упругости на значение деформации стержня.
7. Метод электротензометрии: приборы для измерения деформаций.
8. Жесткость стержня при растяжении или сжатии стержня.
9. Цель использования двух тензорезисторов при измерении продольной и поперечной деформаций.
10. Устройство тензорезистора.

Лабораторная работа №2 «Испытание на разрыв образца из малоуглеродистой стали».

1. Цель испытания материала на растяжение.
2. Абсолютное удлинение стержня, его размерность.
3. Относительное удлинение стержня, его размерность.
4. Деформации упругие, пластичные и остаточные.
5. Площадка текучести, определение предела текучести.
6. Определение временного сопротивления (предела прочности).
7. Определение истинного напряжения при разрыве.
8. Условная диаграмма напряжений, условное напряжение при разрыве.
9. Отличие истинной диаграммы напряжений от условной.
10. Определение относительного сужения после разрыва образца.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 4 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности и	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.О.15	Механика. Техническая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Андреев В. И., Паушкин А. Г., Леонтьев А. Н. Техническая механика: учебник для подготовки бакалавров по направлению 270800 - "Строительство" / - Москва : Изд-во АСВ, 2012. - 251 с.	300
2	Варданын Г.С., Андреев В.И., Атаров Н.М., Горшков А.А. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности. М.: Инфра-М, 2013. – 637 с.	205
3	Атаров Н.М., Варданын Г.С., Горшков А.А., Леонтьев А.Н. Сопротивление материалов. Учебное пособие, Ч. 2. – Москва: МГСУ, 2013. -97 с.	180
4	Н. М. Атаров, Г. С. Варданын [и др.] Сопротивление материалов (с примерами решения задач). учебное пособие, М.: КНОРУС, 2017. - 331 с.	300

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Паушкин А.Г. Техническая механика. Решение задач по расчету стержней и стержневых систем Часть 1. [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство: в 2-х ч. / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. сопротивления материалов; Электрон. текстовые дан. (3,8 Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/447.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/447.pdf</a>
2	Атаров Н. М.[и др.] Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3 ч. / Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. Ч. 1. - электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 66 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/71.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/71.pdf</a>

3	Атаров Н. М. [и др.] Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3 ч. / Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. Ч. 2 / под ред. Н. М. Атарова. - 3-е изд. (эл.). - электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 99 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/72.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/72.pdf</a>
4	Агаханов М.К., Богопольский В.Г. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : курс лекций, учебное пособие, М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 178 с.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/51.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/51.pdf</a>
5	Ильяшенко А. В., Астахова А.Я. Перемещение в балках и рамах при прямом изгибе в тестах [Электронный ресурс]: учебное пособие, Москва : МГСУ, 2015. – 88 с	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2016/23.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2016/23.pdf</a>

**Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ**

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Паушкин А. Г. Задания к выполнению расчетно-графических работ по технической механике : методические указания для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 20.03.01 Техносферная безопасность / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т.; - Москва: МИСИ-МГСУ, 2019. - 45 с.
2	Ильяшенко А.В., Астахова А.Я. Центральное растяжение и сжатие стержней в тестах : методические указания к самостоятельной работе студентов / Московский государственный строительный университет, каф. сопротивления материалов, Москва : МГСУ, 2013. - 51 с.
3	Агаханов М.К. Экспериментальные исследования механических характеристик материалов и деформирования элементов конструкций [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Моск. гос. строит. ун-т, каф. сопротивления материалов ; - Электрон. текстовые дан. (0,56 Мб). - Москва : НИУ МГСУ, 2017.
4	Агаханов М.К., Богопольский В.Г. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : курс лекций, учебное пособие, М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 178 с.



## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.15	Механика. Техническая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.15	Механика. Техническая механика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 105 «Г» УЛБ Компьютерный класс	Доска аудиторная Компьютер "PENTIUM-4" (3 шт.) Компьютер рабочая станция с монитором (13 шт.) Компьютер Тип № 1	
Ауд. 103 «Г» УЛБ Лаборатория сопротивления материалов. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории сопротивления материалов	Брошуровальный аппарат Диагностическая машина M500-100C Доска аудиторная (2 шт.) Дубликатор дисков DD 1-11 Дубликатор дисков CDD 1 11 Компьютер /Тип№ 3 (2 шт.) Компьютер рабочая станция с монитором (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (2 шт.) Лабораторный практикум по сопромату (4 шт.) Монитор Samsung E1920 + системный блок Krauler Сервер HP в комплекте с сетевым оборудованием Шкаф ШАМ 11 металлический (6 шт.) Экран проекционный (2 шт.)	Программное обеспечение: WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.16	Водоснабжение и водоотведение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Доцент	к.г.-м.н	Криночкина О.К.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Инженерные изыскания и геоэкология».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геология и экология» является формирование компетенций обучающегося в области инженерных изысканий и экологии, приобретение теоретических и практических знаний, связанных с инженерно-геологическим и экологическим обеспечением проектирования, строительства и эксплуатации объектов и их влияния на окружающую среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования – бакалавриат). Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.10 Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-3.3 Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологическими процессов (явлений), а также защиту от их последствий
	ОПК-3.7 Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
ОПК-5. Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
	ОПК-5.2 Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве
	ОПК-5.4 Выбор способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	<p>ОПК-5.6 Выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства</p> <p>ОПК-5.7 Документирование результатов инженерных изысканий</p> <p>ОПК-5.8 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий</p> <p>ОПК-5.9 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий</p> <p>ОПК-5.10 Оформление и представление результатов инженерных изысканий</p> <p>ОПК-5.11 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям</p>
ОПК-8. Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии	ОПК-8.3 Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии	ОПК-9.4 Составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий</p> <p>УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи</p>
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p>УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека</p> <p>УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.10 Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	<b>Знает</b> основные источники загрязнения окружающей среды <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные закономерности взаимодействия и рассеивания загрязняющих веществ в разных средах. <b>Знает</b> методы моделирования взаимодействия и рассеивания загрязняющих веществ в разных средах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета загрязнения окружающей среды разных сред
ОПК-3.3 Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологическими процессов (явлений), а также защиту от их последствий	<p><b>Знает</b> минералы, их состав и классификацию минералов</p> <p><b>Знает</b> состав и свойства осадочных, магматических и метаморфических грунтов как грунтов основания зданий и сооружений; классификацию грунтов.</p> <p><b>Знает</b> нормативные и расчетные показатели грунтов</p> <p><b>Знает</b> принципы выделения инженерно-геологических элементов в массиве</p> <p><b>Знает</b> влияние физических, химических, механических, динамических факторов на состав и свойства грунтов</p> <p><b>Знает</b> грунтовые воды, их формы залегания, состав и режим.</p> <p><b>Знает</b> закономерности движения подземных вод, их отображение на картах и разрезах</p> <p><b>Знает</b> методы установления направления движения подземных вод</p> <p><b>Знает</b> влияние различных факторов на изменение состава и свойств грунтовых вод</p> <p><b>Знает</b> природу экзогенных геологических процессов: подтопление, оползни, обвалы, осадки, просадки, набухание, сели, пучение, суффозия, карст, псевдокарст</p> <p><b>Знает</b> природу эндогенных процессов. Землетрясения и цунами. Показатели сейсмичности.</p> <p><b>Знает</b> нормы и правила сейсмостойкого строительства, позволяющие снизить разрушительное воздействие землетрясений на здания и инженерные сооружения</p> <p><b>Знает</b> факторы, влияющие на устойчивость сооружениями при сейсмическом воздействии</p> <p><b>Знает</b> методику оценки инженерно-геологических условий строительства</p> <p><b>Знает</b> необходимые подходы для предупреждения опасных инженерно-геологических процессов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки защитных мероприятий от опасных инженерно-геологических процессов</p>
ОПК-3.7 Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	<p><b>Знает</b> инженерно-геологические и геоэкологические факторы, осложняющие строительство и определяющие условия работы строительных конструкций</p> <p><b>Знает</b> принципы функционирования природно-технических систем, связанных с объектами строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки инженерно-геологических условий строительства.</p>
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> основные положения Градостроительного кодекса РФ Федерального закона «О техническом регулировании», Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и Федерального закона «Об охране окружающей среды», регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов для ведения инженерно-геологических изысканий в соответствии с техническим заданием</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<p><b>Знает</b> перечень требований нормативно-технических документов при выполнении инженерных изысканий к зданиям, сооружениям</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения основных нормативно-правовых и нормативно-технических документов при выполнении инженерных изысканий в строительстве</p>
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектных решений условиям строительства</p>
ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	<p><b>Знает</b> состав работ по инженерным изысканиям</p> <p><b>Знает</b> основные требования к инженерным изысканиям</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей</p>
ОПК-5.2 Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве	<p><b>Знает</b> нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативных документов, регламентирующих проведение и организацию изысканий в строительстве</p>
ОПК-5.4 Выбор способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства	<p><b>Знает</b> состав работ инженерно-геологических изысканий, соответствующих техническому заданию</p> <p><b>Знает</b> методику выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства</p>
ОПК-5.6 Выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения основных исследований инженерно-геологических изысканий для строительства</p>
ОПК-5.7 Документирование результатов инженерных изысканий	<p><b>Знает</b> основные фактические материалы инженерных изысканий</p> <p><b>Знает</b> методику документирования результатов инженерных изысканий</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> документирования результатов инженерных изысканий</p>
ОПК-5.8 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий	<p><b>Знает</b> состав камеральных работ для составления отчета по инженерно-геологическим изысканиям</p> <p><b>Знает</b> способы камеральной обработки результатов инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора способа обработки результатов инженерных изысканий</p>
ОПК-5.9 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий	<p><b>Знает</b> нормативные и расчетные показатели свойств грунтов</p> <p><b>Знает</b> методики расчета нормативных и расчетных показателей свойств грунтов</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчетов для обработки результатов инженерных изысканий</p>
ОПК-5.10 Оформление и представление результатов инженерных	<p><b>Знает</b> содержание глав отчета по инженерно-геологическим и инженерно-экологическим изысканиям</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
изысканий	<b>Знает</b> содержание приложения отчета по инженерно-геологическим и инженерно-экологическим изысканиям <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления оглавления отчета по инженерно-геологическим и инженерно-экологическим изысканиям
ОПК-5.11 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	<b>Знает</b> охрану труда при выполнении работ по инженерным изысканиям <b>Знает</b> методы контроля соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям
ОПК-8.3 Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	<b>Знает</b> основные нормативные документы безопасности труда при осуществлении технологического процесса <b>Знает</b> экологические свойства технологических процессов строительных объектов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления контроля соблюдения норм экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
ОПК-9.4 Составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды	<b>Знает</b> основные нормативные документы для проведения базового инструктажа по охране окружающей среды <b>Знает</b> основные нормативные документы для проведения базового инструктажа по охране труда и пожарной безопасности.
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Знает</b> перечень разделов и содержание технического задания на инженерные изыскания, устанавливающим требования заказчика к получению изыскательской информации, необходимой и достаточной для принятия им управляющих и инженерно-технических решений для строительства конкретных объектов.
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> содержание программы изыскательских работ в зависимости от уровня ответственности сооружения
УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	<b>Знает</b> основные виды опасностей, особенности их проявления и негативные последствия природных и техногенных опасностей: оползни, сели, лавины, землетрясения, абразия, карст, псевдокарст, подтопление, эрозия овражная и речная, термокарст, пучение, солифлюкция, наледообразование, наводнение, ураганы, смерчи, цунами <b>Знает</b> показатели и критерии оценки степени опасности природных и техногенных процессов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> прогнозирования геологических и техногенных опасностей
УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	<b>Знает</b> основные методы защиты человека от экзогенных и эндогенных природных и техногенных опасностей <b>Знает</b> критерии принятия решений при защите населения от опасностей

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Инженерно-геологические изыскания	1	16		16				33	27	Контрольная работа (р. 1) Домашнее задание (р. 1,2)
2	Экология	1	16								
	Итого:	1	32		16				33	27	Зачет с оценкой.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Инженерно-геологические изыскания	1			2						Контрольная работа (р. 1) Домашнее задание (р.1,2)
2	Экология	1	2						100	4	
	Итого:	1	2		2				100	4	Зачет с оценкой

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Инженерно-геологические изыскания	<p><b>Основы геологии.</b> Геология – наука о составе, строении и движениях земной коры. Инженерная геология – составная часть геологии, имеющая целью теоретическое обоснование содержания и методов инженерно-геологических изысканий.</p> <p><b>Минералы и горные породы.</b> Минералогия – определение и классификация минералов.</p> <p><b>Грунтоведение.</b> Состав и строение осадочных, магматических и метаморфических горных пород, как грунтов. Основные свойства грунтов как среды основания зданий и сооружений. Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2011.</p> <p><b>Геологические карты и разрезы.</b> Геохронология. Чтение геологических разрезов и карт. Построение геологических и гидрогеологических разрезов по буровым скважинам.</p> <p><b>Подземные воды.</b> Напорные и безнапорные водоносные горизонты. Закон Дарси. Расход плоского и радиального потока подземных вод.</p> <p><b>Геологические процессы.</b> Экзогенные геологические процессы: подтопление, оползни, обвалы, осадки, просадки, набухание, сели, пучение, суффозия, карст.</p> <p><b>Инженерно-геологические изыскания.</b> Содержание инженерно-геологических изысканий для различных строительных объектов. Роль и место инженерной геологии в строительстве объектов. Цель и задачи инженерно-геологических исследований. Этапы и объем инженерно-геологических работ. Инженерно-геологический отчет, состав и требования. Инженерно-геологическое картирование. Методы получения инженерно-геологической информации. Мониторинг состояния геологической среды. Нормативная документация, регламентирующая проведение и организацию изысканий в строительстве</p>
2	Экология	<p><b>Общие положения экологической науки.</b> Человечество и окружающая среда. Экологические проблемы развития человечества.</p> <p><b>Антропогенное воздействие на окружающую среду.</b> ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. Нормирование качества окружающей среды и рациональное природопользование. Способы защиты атмосферы, гидросферы и литосферы. Основы экологического права, менеджмента и мониторинга. Экологические риски. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Природные опасности.</p> <p><b>Инженерно-экологические изыскания.</b> Задачи инженерно-экологических изысканий. СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Состав инженерно-экологических изысканий.</p>

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Инженерно-геологические изыскания	Обзорная лекция о инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканиях.
2	Экология	

*4.2 Лабораторные работы*

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3 Практические занятия

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Инженерно-геологические изыскания	<b>Минералы</b> Изучение породообразующих минералов по образцам
		<b>Горные породы</b> Изучение главных магматических и осадочных пород по образцам и характеристика скальных грунтов
		<b>Геологические карты и разрезы</b> Построение геологических разрезов по геологической карте и данным бурения.
		<b>Подземные воды</b> Построение колонки буровой скважины с выделением водоносных горизонтов, определение притока подземных вод к скважине. Определение химического состава и агрессивности подземных вод.
		<b>Геологические процессы</b> Анализ факторов возникновения опасных геологических процессов на конкретных материалах инженерно-геологических изысканий.

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Инженерно-геологические изыскания	<b>Минералы</b> Изучение породообразующих минералов по образцам
		<b>Горные породы</b> Изучение главных магматических и осадочных пород по образцам и характеристика скальных грунтов

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Инженерно-геологические изыскания	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Экология	

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Инженерно-геологические изыскания	<p><b>Минералы</b> Изучение порообразующих минералов по образцам</p> <p><b>Горные породы</b> Изучение главных магматических и осадочных пород по образцам и характеристика скальных грунтов</p> <p><b>Геологические карты и разрезы</b> Построение геологических разрезов по геологической карте и данным бурения.</p> <p><b>Подземные воды</b> Построение колонки буровой скважины с выделением водоносных горизонтов, определение притока подземных вод к скважине. Определение химического состава и агрессивности подземных вод.</p> <p><b>Геологические процессы</b> Анализ факторов возникновения опасных геологических процессов на конкретных материалах инженерно-геологических изысканий.</p> <p><b>Инженерно-геологические изыскания.</b> Содержание инженерно-геологических изысканий для различных строительных объектов. Методы получения инженерно-геологической информации. Нормативная документация, регламентирующая проведение и организацию изысканий в строительстве</p>
2	Экология	<p><b>Общие положения экологической науки.</b> Влияние экологических факторов на состояние здоровья человека. Мероприятия по рациональному использованию и охране недр. Экологические проблемы РФ. Использование подземных вод.</p> <p><b>Антропогенное воздействие на окружающую среду.</b> Мероприятия по рациональному использованию и охране недр. Экологические проблемы РФ. Использование подземных вод.</p> <p>Основы исчисления платы за загрязнение окружающей среды. Понятие экологического мониторинга, его уровни, объекты и задачи. Структура, состав и решаемые экологическим мониторингом вопросы. Изучение программных комплексов для решения экологических задач. Инструменты экологического менеджмента. Анализ методов инженерно-экологических изысканий Расчет размеров СЗЗ по результатам определения воздействия объекта на окружающую среду. Принципы и методы прогнозирования опасностей.</p> <p><b>Инженерно-экологические изыскания. Цель инженерно-экологических изысканий.</b> Виды исследований (почвенные, маршрутные наблюдения, археологические исследования, исследование и оценка радиационной безопасности, исследование и оценка радиационной обстановки, социально-экономические исследования, биологические, почвенные исследования, оценка загрязненности атмосферного воздуха, почв, грунтов, поверхностных и подземных вод.)</p>

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету (зачету с оценкой), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.16	Водоснабжение и водоотведение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные источники загрязнения окружающей среды	2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> основные закономерности взаимодействия и рассеивания загрязняющих веществ в разных средах	2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> методы моделирования взаимодействия и рассеивания загрязняющих веществ в разных средах	2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета загрязнения окружающей среды разных сред	2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> минералы, их состав и классификацию минералов	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт



		(зачет с оценкой)
<b>Знает</b> состав и свойства осадочных, магматических и метаморфических грунтов как грунтов основания зданий и сооружений. Классификацию грунтов.	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> нормативные и расчетные показатели грунтов	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> принципы выделения инженерно-геологических элементов в массиве	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> влияние физических, химических, механических, динамических факторов на состав и свойства грунтов	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> грунтовые воды, их формы залегания, состав и режим.	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> закономерности движения подземных вод, их отображение на картах и разрезах	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> методы установления направления движения подземных вод	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> влияние различных факторов на изменение состава и свойств грунтовых вод	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> природу экзогенных геологических процессов: подтопление, оползни, обвалы, осадки, просадки, набухание, сели, пучение, суффозия, карст, псевдокарст.	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> природу эндогенных процессов. Землетрясения и цунами. Показатели сейсмичности.	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> нормы и правила сейсмостойкого строительства, позволяющие снизить разрушительное воздействие землетрясений на здания и инженерные сооружения.	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> факторы, влияющие на устойчивость сооружений при сейсмическом воздействии.	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> методику оценки инженерно-геологических условий строительства	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> необходимые подходы для предупреждения опасных инженерно-геологических процессов	1	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт

		(зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки защитных мероприятий от опасных инженерно-геологических процессов	1	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> методику оценки работы строительных конструкций в природных и техногенных условиях	1	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> принципы функционирования природно-технических систем, связанных с объектами строительства и жилищно-коммунального хозяйства	1	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	1, 2	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> основные положения Градостроительного кодекса РФ, Федерального закона «О техническом регулировании», Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и Федерального закона «Об охране окружающей среды», регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	1, 2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов в соответствии с техническим заданием	1,2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> перечень требований нормативно-технических документов при выполнении инженерных изысканий к зданиям, сооружениям	2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения основных нормативно-правовых и нормативно-технических документов при выполнении инженерных изысканий в строительстве	1, 2	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектных решений условиям строительства	1, 2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> состав работ по инженерным изысканиям	1, 2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> основные требования к инженерным изысканиям	1, 2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачета с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	1, 2	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве	1, 2	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве	1, 2	Контрольная работа Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> состав работ инженерно-геологических изысканий, соответствующих техническому заданию	1	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> методику выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства	1	Контрольная работа дифференцированный зачёт

		(зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства	1	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачета с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения основных исследований инженерно-геологических изысканий для строительства	1	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачета с оценкой)
<b>Знает</b> основные фактические материалы инженерных изысканий	1, 2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> методику документирования результатов инженерных изысканий	1, 2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> документирования результатов инженерных изысканий	1, 2	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачета с оценкой)
<b>Знает</b> состав камеральных работ для составления отчета по инженерно-геологическим изысканиям	1	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> способы камеральной обработки результатов инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий	1, 2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора способа обработки результатов инженерных изысканий	1, 2	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачета с оценкой)
<b>Знает</b> нормативные и расчетные показатели свойств грунтов	1	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> методики расчета нормативных и расчетных показателей свойств грунтов	1	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения расчетов для обработки результатов инженерных изысканий	1, 2	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> содержание глав отчета по инженерно-геологическим и инженерно-экологическим изысканиям	1, 2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> содержание приложения отчета по инженерно-геологическим и инженерно-экологическим изысканиям	1, 2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачета с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления оглавления отчета по инженерно-геологическим и инженерно-экологическим изысканиям	1, 2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> охрану труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	1, 2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> методы контроля соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	1, 2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> основные нормативные документы безопасности труда при осуществлении технологического процесса	1, 2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> экологические свойства технологических процессов строительных объектов	2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> осуществления контроля соблюдения норм экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> основные нормативные документы для прове-	2	дифференцированный зачёт

дения базового инструктажа по охране окружающей среды		(зачет с оценкой)
<b>Знает</b> основные нормативные документы для проведения базового инструктажа по охране труда и пожарной безопасности	2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> перечень разделов и содержание технического задания на инженерные изыскания, устанавливающим требования заказчика к получению изыскательской информации, необходимой и достаточной для принятия им управляющих и инженерно-технических решений для строительства конкретных объектов.	1, 2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> содержание программы изыскательских работ в зависимости от уровня ответственности сооружения	1, 2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> основные виды опасностей, особенности их проявления и негативные последствия природных и техногенных опасностей: оползни, сели, лавины, землетрясения, абразия, карст, псевдокарст, подтопление, эрозия овражная и речная, термокарст, пучение, солифлюкция, наледообразование, наводнение, ураганы, смерчи, цунами	1, 2	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> показатели и критерии оценки степени опасности природных и техногенных процессов	2	Контрольная работа дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> прогнозирования геологических и техногенных опасностей	1, 2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> основные методы защиты человека от экзогенных и эндогенных природных и техногенных опасностей	1, 2	Домашнее задание дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)
<b>Знает</b> критерии принятия решений при защите населения от опасностей	1, 2	дифференцированный зачёт (зачет с оценкой)

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности

	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачет с оценкой в 1 семестре (для всех форм обучения)

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 1 семестре (для всех форм обучения)

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Инженерно-геологические изыскания	<p><b>Основы геологии.</b>  Инженерно-геологическое значение геоморфологии.  Методы определения абсолютного и относительного возраста горных пород.  Геохронологическая шкала и её использование в инженерной геологии.  Рельеф Земли как результат тектонических движений и экзогенных геологических.  Цели и задачи инженерно-геологических изысканий в строительстве.</p> <p><b>Минералы и горные породы</b>  Аллювиальные отложения.  Делювий: происхождение, состав, строение и свойства.  Выветривание. Элювий и делювий, их формы залегания и свойства.  Классификация горных пород. Признаки глубинных и излившихся горных пород.  Метаморфические горные породы, основные признаки и свойства.  Классификация минералов. Диагностические признаки и физические свойства минералов.  Классификация обломочных осадочных горных пород.  Классификация обломочных осадочных горных пород.  Первичные формы залегания осадочных горных пород.  Тектонически нарушенные формы залегания осадочных горных пород.  Морские отложения.  Озерно-болотные отложения.  Ледниковые и водно-ледниковые отложения: происхождение, распространение в РФ и свойства  Происхождение магматических горных пород. Формы залегания.  Три способа образования осадочных горных пород. Отличия осадочные горные породы от других горных пород.  Структура и текстура горных пород и их влияние на инженерно-геологические особенности грунтов.</p> <p><b>Грунтоведение.</b>  Понятие «грунт». Классификация грунтов.  Многолетнемерзлые грунты, их распространение и свойства.</p>

	<p>Особенности лёссовых грунтов и область их распространения. Техногенные грунты. Образование, особенности состава, форм залегания и свойств.</p> <p><b>Геологические карты и разрезы.</b> Литологические границы, стратиграфические границы, границы стратиграфического несогласия на геологических разрезах. Геологические карты и разрезы. Что на них изображается?</p> <p><b>Подземные воды.</b> Грунтовые воды, их формы залегания, состав, режим, отображение на геологических разрезах и гидрогеологических картах. Закон Дарси. Действительная и кажущаяся скорость фильтрации. Виды воды в грунтах. Что называется водоносным горизонтом? Верховодка и подземные воды зоны аэрации Что называется водоносным горизонтом? Межпластовые безнапорные и напорные воды Что называется водоносным горизонтом? Грунтовые воды, их формы залегания, состав, режим, отображение на геологических разрезах и гидрогеологических картах. Плоский поток подземных вод, его мощность, уклон, расход. Радиальный поток, приток к совершенной скважине в безнапорном водоносном горизонте. Коэффициент фильтрации и методы его определения Состав подземных вод, связь с составом вмещающих пород и изменения под влиянием строительства и эксплуатации сооружений. Подтопление. Три причины подтопления. Подтопленные, потенциально подтопляемые и потенциально неподтопляемые территории.</p> <p><b>Геологические процессы.</b> Землетрясения. Классификация. Магнитуда и балльность – две характеристики землетрясений. Землетрясения. Причины и последствия. Сейсмическое районирование и микрорайонирование. Карст, формы, размеры карстовых явлений. Значение карста при оценке площадки строительства сооружений. Оползни и другие процессы на склонах. Механическая суффозия. Объёмные деформации грунтов: просадка, осадка, усадка, набухание, пучение. Плывуны, меры борьбы с ними. Цунами. Причины и последствия.</p> <p><b>Инженерно-геологические изыскания.</b> Роль и место инженерной геологии в строительстве объектов Цель инженерно-геологических исследований Задачи инженерно-геологических исследований Программа инженерно-геологических исследований Объем инженерно-геологических исследований Этапы инженерно-геологических работ Факторы, определяющие объем и состав инженерных изысканий Инженерно-геологические изыскания для обоснования различных видов строительства Инженерно-геологическое опробование горных пород. Периоды проведения инженерно-геологических работ Особенности организации инженерно-геологических работ на разных этапах Инженерно-геологический отчет – итог инженерно-геологических изысканий</p>
--	--

		<p>Состав инженерно-геологического отчета          Основные требования к инженерно-геологическим изысканиям          Основные виды инженерно-геологических заключений          Инженерно-геологическое картирование. Виды карт, принципы их составления, чтение карт, составление истории геологического развития          Методы получения инженерно-геологической информации          Мониторинг состояния геологической среды          Нормативная документация, регламентирующая проведение и организацию изысканий в строительстве          Категории сложности инженерно-геологических условий</p>
2	Экология	<p><b>Общие положения экологической науки.</b>          Предмет, задачи и разделы экологии. Возмещение вреда ОС, здоровью и имуществу. Виды ответственности за экологические правонарушения. Техногенное загрязнение биосферы. Классификация загрязнений.  <b>Антропогенное воздействие на окружающую среду.</b>          Экологический мониторинг. Задачи мониторинга. Уровни мониторинга. Объекты и параметры окружающей среды, за которыми организуется наблюдение.          Атмосфера. Структура атмосферы, функции атмосферы. Состав воздуха. Источники загрязнения атмосферы. Основные загрязняющие вещества. Первичные и вторичные загрязнители. Механизм их действия.          Самоочищение атмосферы. Охрана и очистка воздуха. Методы очистки.          Экологические проблемы использования водных ресурсов. Загрязнение гидросферы. Источники загрязнения гидросферы.          Методы очистки сточных вод. Питьевая вода.          Экологические проблемы использования земельных ресурсов. Почва. Земельные ресурсы России.          Основы расчета рассеивания загрязнений в атмосферном воздухе. ПДВ.  <b>Инженерно-экологические изыскания.</b>          Нормативно-правовая база проведения инженерно-экологических изысканий (ИЭИ) для строительства. Этапы проведения ИЭИ. Техническое задание на проведение ИЭИ, программа ИЭИ.          Состав инженерно-экологических изысканий. Маршрутные наблюдения. Опробование компонентов окружающей среды. Исследование физических воздействий. Почвенные исследования, геоботанические, зоологические исследования. Социально-экономические, санитарно-эпидемиологические исследования. Картографическое обеспечение ИЭИ. Почвенные исследования, геоботанические, зоологические исследования. Социально-экономические исследования. Санитарно-эпидемиологические.</p>

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

*2.2. Текущий контроль*

*2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа;
- домашнее задание.

2.2.2. *Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Тема контрольной работы: «Методология инженерных изысканий в строительстве»*

*Перечень типовых вопросов для контрольной работы:*

1. Роль и место инженерной геологии в строительстве объектов.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
3. Цель инженерно-геологических исследований. СП 11-105-97
4. Задачи инженерно-геологических исследований
5. Программа инженерно-геологических исследований
6. Объем инженерно-геологических исследований
7. Этапы инженерно-геологических работ
8. Факторы, определяющие объем и состав инженерных изысканий
9. Инженерно-геологические изыскания для обоснования различных видов строительства
10. Инженерно-геологическое опробование горных пород.
11. Периоды проведения инженерно-геологических работ
12. Особенности организации инженерно-геологических работ на разных этапах
13. Инженерно-геологический отчет – итог инженерно-геологических изысканий
14. Состав инженерно-геологического отчета
15. Основные требования к инженерно-геологическим изысканиям
16. Основные виды инженерно-геологических заключений
17. Инженерно-геологическое картирование. Виды карт, принципы их составления, чтение карт, составление истории геологического развития
18. Методы получения инженерно-геологической информации
19. Мониторинг состояния геологической среды
20. Нормативная документация, регламентирующая проведение и организацию изысканий в строительстве
21. Категории сложности инженерно-геологических условий
22. Инженерно-геологические изыскания для подземного строительства.
23. Инженерно-геологические изыскания для гидротехнического строительства.
24. Инженерно-геологические изыскания для энергетического строительства.
25. Инженерно-геологические изыскания для строительства автодорог и аэродромов.
26. Инженерно-геологические условия строительства, основные понятия.
27. Цели и задачи инженерно-геологического районирования территории, предназначенной для строительства.
28. Основные понятия о рельефе поверхности, происхождение, формы и типы рельефа
29. Генетическая классификация горных пород.
30. Классификация грунтов ГОСТ 25-100.
31. Водно-физические свойства грунтов
32. Деформационные и прочностные свойства грунтов.
33. Свойства скальных грунтов.
34. Свойства дисперсных грунтов.
35. Свойства связных грунтов.
36. Виды воды в грунтах.
37. Водные свойства горных пород.
38. Классификация подземных вод.
39. Закон Дарси.
40. Графическое отображение гидрогеологической информации.
41. Методы определения коэффициента фильтрации в зоне аэрации.
42. Методы определения коэффициента фильтрации водонасыщенных грунтов.



43. Методы определения направления движения подземных вод.
44. Виды горных выработок. Буровая скважина. Виды бурения. Методы проходки буровых скважин.
45. Полевые методы исследования грунтов.
46. Лабораторные методы исследования грунтов.
47. Полевые методы исследования деформационных свойств грунтов.
48. Лабораторные методы исследования деформационных свойств грунтов.
49. Полевые методы исследования прочностных свойств грунтов.
50. Лабораторные методы исследования прочностных свойств грунтов.
51. Состояние скальных грунтов и методы их определения.
52. Состояние дисперсных грунтов и методы их определения.
53. Состояние связных грунтов и методы их определения.
54. Методы определения гранулометрического состава грунтов.
55. Геофизические методы изучения грунтов.
56. Склоновые процессы.
57. Суффозионные и карстовые процессы.
58. Объемные деформации в грунтах.
59. Плывуны и их виды.
60. Процессы, связанные с поверхностными и подземными водами.
61. Процессы, связанные с замерзанием и протаиванием грунтов.
62. Процессы на подработанных территориях.
63. ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г.
64. Нормирование качества окружающей среды и рациональное природопользование.
65. Способы защиты атмосферы, гидросферы и литосферы.
66. Основы экологического права, менеджмента и мониторинга.
67. Экологические риски. Природные опасности.
68. Задачи инженерно-экологических изысканий. СП 47.13330.2016.
69. Состав инженерно-экологических изысканий. СП11-102-97.

*Домашнее задание. Тема: «Оценка площадки строительства зданий в зависимости от категории сложности инженерно-геологических условий»*

Пример и состав типового задания.

Вариант 1.

Используя геологическую карту, топографический профиль и данные разведочных скважин, составить геологический разрез по линии А-Б в масштабе: горизонтальный 1:2000, вертикальный 1:500.

Исходные данные:

- описание скважин;
- условные обозначения;
- геологическая карта;
- топографический профиль.

Вариант 2.

Постройте геологический разрез по линии, указанной в соответствующем варианте, с использованием геологической карты, стратиграфической колонки и описания буровых скважин. Охарактеризуйте в общих чертах историю геологического развития района, вытекающую из анализа стратиграфической колонки и разреза. Для построения разреза рекомендуется горизонтальный масштаб в 2 раза крупнее масштаба карты, вертикальный 1:500.

Последовательность выполнения задания

1. Ознакомиться с геологической картой, её масштабом и принятыми условными обозначениями.
2. Изучить характерные черты рельефа, при этом обращая внимание на наличие речных долин. Установить характер взаимного расположения горизонталей рельефа и геологических границ.
3. Изучить данные, согласно своему варианту.
4. Составить геологический разрез по линии А-Б и условные обозначения к нему, используя топографический профиль с нанесенными на профиль осевыми линиями скважин, границами слоёв и геологическими границами.
5. На разрезе пунктирной линией показать уровни безнапорных подземных вод и стрелками – уровни напорных вод.
6. По геологической карте и разрезу:
  - определить возраст пластов, их мощность и уяснить её изменение в разных направлениях;
  - установить форму залегания горных пород, претерпевших складчатость, установить возраст складкообразования;
  - рассмотреть типы четвертичных отложений, их взаимоотношение, возраст и мощность;
  - выявить наличие безнапорных и напорных подземных вод;
  - изучить особенности связи рельефа с геологическими структурами;
  - представить последовательность важнейших геологических процессов, приведших к формированию современного геологического строения и рельефа района;
  - выбрать площадку, наиболее благоприятную под строительство здания по данным категории сложности инженерно-геологических условий.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 1 семестре для очной формы обучения и в 1 семестре для заочной формы обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.16	Водоснабжение и водоотведение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Короновский, Н. В. Геология: учебник для вузов / Н. В. Короновский, Н. Я. Ясаманов. - 8-е изд., испр. и доп. - Москва : Академия, 2012. - 447 с.	100
2	Инженерно-геологические изыскания, Бондарик Г.К., Ярг Л.А. – М.: КДУ, 2011. - 418с.	100
3	Брюхань, Ф. Ф. Промышленная экология: учебник для вузов / Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова ; [рец.: Б. Б. Бобович]. - М. : Форум, 2012. - 207 с. : ил., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 198-199 (18 назв.). - Термины и определения: с. 200-204.	200

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Ипатов, П. П. Общая инженерная геология [Электронный ресурс] : учебник / П. П. Ипатов, Л. А. Строкова. — Электрон.текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2012. — 365 с. — 978-5-4387-0058-6.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/34687.html">http://www.iprbookshop.ru/34687.html</a>
2	Кныш, С. К. Общая геология [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. К. Кныш ; под ред. А. А. Поцелуев. — Электрон.текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2015. — 206 с. — 978-5-4387-0549-9. —	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/55199.html">http://www.iprbookshop.ru/55199.html</a>
3	Еськов, Е. К. Экология. Закономерности, правила, принципы, теории, термины и понятия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. К. Еськов. — 2-е изд. — Электрон.текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 584 с. — 978-5-4487-0350-8. —	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79833.html">http://www.iprbookshop.ru/79833.html</a>

4	Кизима, В. В. Экология [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для специальности «Строительство» / В. В. Кизима, Н. А. Куниченко. — Электрон.текстовые данные. — Саратов :Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 157 с. — 978-5-4486-0098-2. —	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/70288.html">http://www.iprbookshop.ru/70288.html</a>
5	Акимова, Т. А. Экология. Человек — Экономика — Биота — Среда [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. — Электрон.текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 495 с. — 978-5-238-01204-9. —	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/52051.html">http://www.iprbookshop.ru/52051.html</a>

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1515">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1515</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.16	Водоснабжение и водоотведение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>



## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.16	Водоснабжение и водоотведение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 301 КМК Лаборатория инженерной геологии	Доска магнитно-маркерная белая 1700*1000 (2 шт.) Система витрин для образцов горных пород Система хранения горных пород Система хранения запасных коллекций Система хранения контрольных коллекций Система хранения минералов Экран проекционный Projecta Professional 210*210 Проектор/Тип 1 InFocus IN3116	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13 АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.17	Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геодезия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	К.т.н., доцент	Рогова Нина Семеновна

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Инженерные изыскания и геоэкология».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геодезия» является формирование компетенций обучающегося в области инженерной геодезии.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геодезия» по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительственной задаче в виде конкретных заданий
	ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
ОПК-5. Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
	ОПК-5.2 Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве
	ОПК-5.3 Выбор способа выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства
	ОПК-5.5 Выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства
	ОПК-5.7 Документирование результатов инженерных изысканий

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-5.8 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий
	ОПК-5.9 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий
	ОПК-5.10 Оформление и представление результатов инженерных изысканий
	ОПК-5.11 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Знает</b> последовательность представления инженерно-геодезических изысканий в виде отдельных полевых и камеральных работ
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> последовательность решения инженерно-геодезических задач: исполнительной съемки, разбивочных работ <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с топографическими картами и планами, решения задач по карте (определение плановых координат и высот точек)
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> средства и методы геодезических измерений (угловых, линейных измерений и измерений превышений) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики выполнения геодезических измерений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения погрешностей отдельных геодезических измерений и конечных результатов инженерно-геодезических работ
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие инженерно-геодезические изыскания <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора документов, регулирующих конкретные виды инженерно-геодезических работ в строительстве
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительственной задаче в виде	<b>Знает</b> основные требования к нормативно-правовым и нормативно-техническим документам, предъявляемым к инженерно-геодезическим изысканиям линейных сооружений.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
конкретных заданий	
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	<b>Знает</b> требования, предъявляемые к проектной строительной документации в области инженерных геодезических изысканий.
ОПК-5.1 Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления основных требований, предъявляемых к инженерно-геодезическим изысканиям
ОПК-5.2 Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве	<b>Знает</b> состав работ при выполнении инженерно-геодезических изысканий площадных и линейных сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения состава работ по инженерно-геодезическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей
ОПК-5.3 Выбор способа выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства	<b>Знает</b> способы выполнения инженерно-геодезических изысканий
ОПК-5.5 Выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения базовых геодезических измерений (горизонтальных и вертикальных углов, расстояний и превышений) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования геодезических приборов (теодолита, нивелира) при выполнении геодезических измерений
ОПК-5.7 Документирование результатов инженерных изысканий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> документирования результатов геодезических измерений .
ОПК-5.8 Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий	<b>Знает</b> способы обработки результатов геодезических измерений при инженерных изысканиях
ОПК-5.9 Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий	<b>Имеет навыки ( начального уровня)</b> выполнения расчетов при обработке геодезических измерений.
ОПК-5.10 Оформление и представление результатов инженерных изысканий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления результатов геодезических работ при инженерных изысканиях
ОПК-5.11 Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	<b>Знает</b> правила техники безопасности при выполнении инженерных геодезических работ на строительных площадках

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции

ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Общие сведения. Геодезические измерения.	2	6	8						Защита отчета по ЛР (р.1-3) Домашнее задание (р.2)
2	Создание геоподосновы	2	6	4				58	18	
3	Геодезическое обеспечение строительства зданий и сооружений	2	4	4						
	Итого:	2	16	16				58	18	Дифференцированный зачет

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Общие сведения. Геодезические измерения.	2		2						Защита отчета по ЛР (р.1-3) Домашнее задание (р.2)
2	Создание геоподосновы	2	2					100	4	
3	Геодезическое обеспечение строительства зданий и сооружений	2								
	Итого:	2	2	2				100	4	Дифференцированный зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам



## 4.1 Лекции

Форма обучения очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие сведения. Геодезические измерения	<b>Основы геодезии.</b> Геодезия и ее задачи. Системы координат и высот. Ориентирование линий. изображение на картах и планах ситуации и рельефа. <b>Общие сведения об измерениях.</b> Их виды. Основные понятия из теории погрешностей. Классификация погрешностей. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Измерение длин линий, измерение превышений.
2	Создание геоподосновы	<b>Основные сведения о геодезических сетях и методах их создания.</b> Государственные геодезические сети, сети сгущения и планово-высотное съемочное обоснование. Полевые работы и камеральная обработка. <b>Методы топографических съемок.</b> Теодолитно-высотная и тахеометрическая съемки. Способы съемки ситуации и рельефа местности. Аэрофототопографическая и наземная стереофотограмметрическая съемки.
3	Геодезическое обеспечение строительства зданий и сооружений	<b>Инженерные изыскания для строительства.</b> Инженерно-геодезические опорные сети. Геодезические разбивочные работы. Общая технология разбивочных работ. <b>Геодезические работы при строительстве и эксплуатации подземных коммуникаций.</b> Трассирование линейных сооружений. Методы трассирования. Камеральное и полевое трассирование. Геодезический мониторинг возведенного сооружения.

форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие сведения. Геодезические измерения.	<b>Основы геодезии.</b> Геодезия и ее задачи. Системы координат и высот. Ориентирование линий.
2	Создание геоподосновы	Основные сведения о геодезических сетях и методах их создания.
3	Геодезическое обеспечение строительства зданий и сооружений	Инженерные изыскания для строительства.

## 4.2 Лабораторные работы

Форма обучения очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Общие сведения. Геодезические измерения	<i>Геоподоснова и ее чтение.</i> Решение инженерно-геодезических задач по карте. Ориентирование линий и определение прямоугольных координат. <i>Работа с теодолитом</i> Изучение оптического и цифрового теодолитов, устройство,

		геометрия и порядок работы. Пробные измерения горизонтальных и вертикальных углов. <i>Нивелирование</i> Изучение нивелира с компенсатором. Устройство, геометрия и порядок работы. Пробные измерения превышений.
2	Создание геоподосновы	<i>Уравнивание теодолитного хода.</i> Уравнивание углов теодолитного хода. Определение дирекционных углов, вычисление и уравнивание приращений координат.
3	Геодезическое обеспечение строительства зданий и сооружений	<i>Разбивочные работы.</i> Вычисление элементов разбивочных работ (полярный метод): вычисление графо-аналитическим методом координат точек пересечения основных осей здания и вычисление разбивочных элементов – разбивочных углов и расстояний

*форма обучения- заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Общие сведения. Геодезические измерения.	<i>Изучение геодезических приборов</i> Пробные измерения углов и превышений

4.3 *Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*

4.4 *Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:  
форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие сведения. Геодезические измерения	Изображение на картах и планах ситуации и рельефа. Способы изображения рельефа местности на топографических картах и планах. Понятия о цифровых моделях рельефа местности. Свойства случайных погрешностей. Равноточные и неравноточные измерения. Методы нивелирования. Гидростатическое нивелирование. Измерение углов способом комбинаций. Принцип измерения длин линий нитяным дальномером.
2	Создание геоподосновы	Методы топографических съемок. Нивелирование поверхности как метод съемки. Точность технического нивелирования. Спутниковые методы определения координат точек.
3	Геодезическое обеспечение строительства зданий и сооружений	Способы камерального трассирования линейных сооружений. Проектирование самотечного трубопровода.

форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие сведения. Геодезические измерения.	<p>Общие сведения об измерениях. Их виды. Основные понятия из теории погрешностей. Классификация погрешностей. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Измерение длин линий. измерение превышений.</p> <p>Лабораторные работы <i>Геоподоснова и ее чтение.</i> Решение инженерно-геодезических задач по карте. Ориентирование линий и определение прямоугольных координат. <i>Работа с теодолитом</i> Изучение оптического и цифрового теодолитов, устройство, геометрия и порядок работы. Пробные измерения горизонтальных и вертикальных углов. <i>Нивелирование</i> Изучение нивелира с компенсатором. Устройство, геометрия и порядок работы. Пробные измерения превышений.</p>
2	Создание геоподосновы	<p>Государственные геодезические сети, сети сгущения и плано-высотное съемочное обоснование. Технология топографических съемок. Виды съемок.</p> <p>Лабораторные работы Уравнивание теодолитного хода. Уравнивание углов теодолитного хода. Определение дирекционных углов, вычисление и уравнивание приращений координат.</p>
3	Геодезическое обеспечение строительства зданий и сооружений	<p>Инженерно-геодезические опорные сети. геодезические разбивочные работы. Общая технология разбивочных работ. Геодезические работы при планировке и застройке городов. Геодезические работы при строительстве и эксплуатации подземных коммуникаций. Вычисление элементов разбивочных работ (полярный метод)</p> <p>Лабораторные работы <i>Разбивочные работы.</i> Вычисление элементов разбивочных работ (полярный метод): вычисление графо-аналитическим методом координат точек пересечения основных осей здания и вычисление разбивочных элементов – разбивочных углов и расстояний</p>

4.5 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированного зачета), а также саму промежуточную аттестацию.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.17	Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геодезия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> последовательность представления инженерно-геодезических изысканий в виде отдельных полевых и камеральных работ	3	<i>Домашнее задание</i>
<b>Знает</b> последовательность решения инженерно-геодезических задач: исполнительной съемки, разбивочных работ <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с топографическими картами и планами, решения задач по карте (определение плановых координат и высот точек)	3	<i>Зачет с оценкой</i>
<b>Знает</b> средства и методы геодезических измерений (угловых, линейных измерений и измерений превышений) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики	1	<i>Зачет с оценкой</i>

выполнения геодезических измерений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения погрешностей отдельных геодезических измерений и конечных результатов инженерно-геодезических работ		
<b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие инженерно-геодезические изыскания <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора документов, регулирующих конкретные виды инженерно-геодезических работ в строительстве	3	<i>Зачет с оценкой</i>
<b>Знает</b> основные требования к нормативно-правовым и нормативно-техническим документам, предъявляемым к инженерно-геодезическим изысканиям линейных сооружений	3	<i>Зачет с оценкой</i>
<b>Знает</b> требования, предъявляемые к проектной строительной документации в области инженерных геодезических изысканий.	3	<i>Зачет с оценкой</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия строительной документации требованиям нормативно-технических документов	3	<i>Зачет с оценкой</i>
<b>Знает</b> состав работ при выполнении инженерно-геодезических изысканий площадных и линейных сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения состава работ по инженерно-геодезическим изысканиям в соответствии с поставленной задачей	2	<i>Зачет с оценкой</i>
<b>Знает</b> способы выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства	1	<i>Защита отчета по ЛР</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения базовых геодезических измерений (горизонтальных и вертикальных углов, расстояний и превышений) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования геодезических приборов (теодолита, нивелира) при выполнении геодезических измерений	1	<i>Защита отчета по ЛР</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> документирования результатов геодезических измерений	2	<i>Защита отчета по ЛР</i>
<b>Знает</b> способы обработки результатов геодезических измерений при инженерных изысканиях	2	<i>Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения расчетов при обработке геодезических измерений	2	<i>Домашнее задание</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления результатов геодезических работ при инженерных изысканиях	1	<i>Защита отчета по ЛР</i>
<b>Знает</b> правила охраны труда при выполнении инженерно-геодезических работ на строительных площадках	3	<i>Зачет с оценкой</i>

## 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки самопроверки.
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Дифференцированный зачет (зачет с оценкой) во 2-ом семестре (очная, заочная формы обучения)

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в   2   семестре (очная, заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Общие сведения. Геодезические измерения.	Общие сведения. Топографическая основа для проектирования. Сведения о форме и размерах Земли; влияние кривизны Земли на точность геодезических измерений Системы координат, применяемые в геодезии Ориентирование линий. Определение ориентирных углов по топографической карте на местности Система счёта высот в геодезии Топографические карты и планы, их масштабы и точность; условные знаки Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах Измерения, выполняемые в инженерной геодезии, их погрешности Классификация погрешностей

		<p>Случайные ошибки, их свойства. Средняя квадратическая ошибка измерений</p> <p>Арифметическая средина, средняя квадратическая ошибка арифметической средины</p> <p>Равноточные и неравноточные измерения; оценка точности неравноточных измерений</p> <p>Оценка точности функции измеренных величин</p> <p>Принцип измерения углов на местности</p> <p>Основные части теодолита. Оси теодолита и их взаимное расположение</p> <p>Поверки и юстировки теодолита</p> <p>Способы измерения горизонтальных углов. Точность измерения горизонтального угла</p> <p>Измерение вертикального угла</p> <p>Мерные приборы, применяемые в геодезии для измерения расстояний</p> <p>Измерение расстояний землемерной лентой. Вычисление длины ленты и оценка точности измерения</p> <p>Измерение расстояния нитяным дальномером</p> <p>Общие сведения об измерении расстояний светодальномерами. Методы нивелирования</p> <p>Геометрическое нивелирование. Способы геометрического нивелирования</p> <p>Устройство нивелиров; оси нивелира. Поверки и юстировки нивелира</p> <p>Производство нивелирования. Точность определения превышения на станции геометрического нивелирования</p> <p>Тригонометрическое нивелирование; точность нивелирования и область применения</p>
2	Создание геоподосновы	<p>Принципы построения плановой и высотной государственной геодезической сети</p> <p>Плановое и высотное обоснование топографических съёмок</p> <p>Триангуляция, трилатерация, полигонометрия</p> <p>Теодолитные ходы</p> <p>Нивелирные ходы</p> <p>Методы топографических съёмок</p> <p>Горизонтальная съёмка</p> <p>Высотная съёмка</p> <p>Тахеометрическая съёмка</p> <p>Методы нивелирования поверхности</p>
3	Геодезическое обеспечение строительства зданий и сооружений	<p>Виды инженерных изысканий. Инженерно-геодезические изыскания</p> <p>Инженерно-геодезические изыскания трасс линейных сооружений</p> <p>Содержание проекта производства геодезических работ на строительной площадке (ППГР)</p> <p>Главные, основные и промежуточные оси сооружений</p> <p>Перенесение проекта сооружения на местность</p> <p>Элементы геодезических разбивочных работ</p> <p>Способы разбивки сооружения</p>



### 2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

домашнее задание;  
защита отчета по ЛР.

Тема домашнего задания «Уравнивание теодолитного хода»

Пример и состав типового задания:

Домашняя работа состоит в заполнении ведомости координат точек теодолитного хода, где часть исходных данных (углы и длины сторон хода, координаты точки 1) общая для всех студентов, а часть (дирекционный угол линии 1-2) задается преподавателем каждому студенту индивидуально.

Ведомость вычисления координат вершин теодолитного хода

№ точки	Углы (в)				Дирекционные углы (б)		Горизонтальные проложения	Приращения координат		Координаты	
	измеренные		исправленные								
	°	'	°	'	°	'		ДЧ	ДХ	Ч	Х
1	88	14	...	...	...	...	26,76	...	...	...	...
2	184	02	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

### 2.2.2 Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема отчета по ЛР: «Геоподоснова и ее чтение. Работа с теодолитом. Нивелирование»

Защита отчета по ЛР по геодезии может проводиться в форме тестирования.

Приблизительные вопросы тестирования:

1. Для определения горизонтального проложения измеренной линии местности нужно знать			
превышение между крайними точками	горизонт прибора	отметку начальной точки линии	длину реек
2. Заложением называют			
расстояние между соседними горизонталями на плане	расстояние между секущими плоскостями	угол между горизонтальной плоскостью и линией местности	нормальную высоту сечения рельефа

3. Длина линии на местности при масштабе плана 1:100 и длине линии на плане 41,3 см равна			
41,30 м	41,30 км	4,13 км	4130 км
4. Дирекционный угол линии АВ равен $28^{\circ}10'$ . Дирекционный угол линии ВА равен			
$208^{\circ}10'$	$151^{\circ}50'$	$28^{\circ}10'$	$331^{\circ}50'$
5. Широта на экваторе равна			
0	45	90	180
6. Широта на полюсе равна			
360	180	90	0
7. Точка, прямоугольные координаты которой $X= 6\ 065\ 251$ м и $Y= 25\ 314\ 115$ м, расположена в зоне			
60	15	25	31
8. Точность масштаба 1:25000 равна			
25м	10м	0,25м	2,5м
9. Румб линии, дирекционный угол которой $205^{\circ}10'$ , имеет название			
СЗ	ЮЗ	ЮВ	СВ
10. При решении обратной геодезической задачи находятся следующие величины			
координаты начала и конца прямой	координата одной из точек линии	разность координат точек линии	длина линии и её направление
11. В прямой геодезической задаче величину $\Delta Y$ определяют по формуле			
$\Delta Y=d/\Delta X$	$\Delta Y=d \cos \alpha$	$\Delta Y=d \operatorname{tg} \alpha$	$\Delta Y=d \sin \alpha$
12. Если в теодолитном ходе $f_x=+0,03$ м, $f_x=-0,04$ м, то вычисленная невязка $f_p$ равна			
0,05м	0,01м	0,07м	0,06м
13. Высота сечения рельефа - это			
линия пересечения рельефа горизонтальной плоскостью	-: вертикальное расстояние между смежными уровнями поверхностями	высота определенной точки рельефа	специальный условный знак
14. Если название румба ЮЗ, то дирекционный угол линии находят по формуле			
$\alpha=180^{\circ}+\gamma$	$\alpha=360^{\circ}-\gamma$	$\alpha=180^{\circ}-\gamma$	$\alpha=\gamma$
15. Горизонт прибора – это			
высота визирного луча над отсчётной поверхностью	отсчёт по рейке, стоящей на точке с известной отметкой	точность, которую можно получить, используя данный прибор	отметка точки, на которой установлена рейка
16. Абсолютные отметки точек на территории нашей страны определяются относительно среднего уровня			
Каспийского моря	Чёрного моря	Балтийского моря	Северного моря
17. Угол наклона, измеренный теодолитом 2Т30, вычисляется по формуле			
$v=КЛ-МО$	$v=КЛ-КП$	$v=КП-КЛ$	$v=КЛ-МО$
18. Номенклатура топографических карт и планов – это			
свод условных обозначений использованных на карте или плане	список географических названий прилагаемых к карте	географические координаты, указанные на карте	система разграфки и обозначений листов топографических планов и карт
19. Геодезическая сеть – это			
название высокоточных измерений превышений	название высокоточных угловых измерений	сеть геодезических пунктов, закрепленных на земной поверхности,	название высокоточных линейных измерений

		положение которых определено в общей для них системе координат	
20. Вращением элевационного винта нивелира добиваемся			
приведения цилиндрического уровня в нуль-пункт	приведения круглого уровня в нуль-пункт	устранения параллакса	поворота нивелира

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета проводится в 2 семестре.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения

			заданий	заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.17	Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геодезия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Инженерная геодезия: под ред. А. Г. Парамонова. - Москва : МАКС Пресс, 2014, 367 с.	300
2	Математическая обработка результатов геодезических измерений: учебное пособие / А. Б. Беликов, В. В. Симонян; Московский государственный строительный университет. - Москва: МГСУ, 2015, 420 с.	25
3	Инженерная геодезия: учеб. для вузов / под ред. Д. Ш. Михелева. - 9-е изд., стер. - М.: Академия, 2008, 479 с.	347

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Математическая обработка результатов геодезических измерений: учебное пособие / А. Б. Беликов, В. В. Симонян; Московский государственный строительный университет. - Москва: МГСУ, 2015, 420 с.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2014/55.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2014/55.pdf</a>
2	Рогова Н.С. Лабузов А.В. Шендяпина С.В.Симонян В.В. Геодезия и фотограмметрия в архитектуре (учебное пособие) Москва : МИСИ-МГСУ, 2020.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/143.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/143.pdf</a>

3	Михайлов А.Ю. Геодезическое обеспечение строительства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Михайлов А.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Инфра-Инженерия, 2017 - 274 стр.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68984.html">http://www.iprbookshop.ru/68984.html</a>
4		

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	
1	Основы теории погрешностей и системы допусков в строительстве [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению практических работ по дисциплинам «Геодезические методы измерений и контроля строительного производства», «Геодезический мониторинг возведения объектов», «Инженерная геодезия», «Основы строительного дела (Инженерная геодезия)», «Инженерное обеспечение строительства (Инженерная геодезия)» для студентов бакалавриата и специалитета всех форм обучения направлений подготовки 08.03.01 Строительство и 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений» / М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. инженерной геодезии ; [сост. И.А. Назаров и др.]. – Электрон. дан. и прогр. (0,5 Мб). – Москва: НИУ МГСУ, 2015	
2	Изучение цифрового теодолита и лазерного дальномера [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 07.03.01 Архитектура, 07.03.02 Реконструкция и реставрация архитектурного наследия / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. инженерных изысканий и геоэкологии. ; сост.: Н. С. Рогова, А. В. Лабузнов, С. В. Шендяпина ; [рец. Е. В. Алексашина]. - Электрон. текстовые дан. (1,1Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020.	
3	Инженерная геодезия [Электронный ресурс] : учебное наглядное пособие по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, 07.03.04 Градостроительство, 27.03.01 Стандартизация и метрология / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. менеджмента и инноваций ; [сост. : С. В. Шендяпина [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (1,43 Мб). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020.	

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.17	Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геодезия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>



## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.17	Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геодезия

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 332 КМК Лаборатория инженерной геодезии	Нивелир цифровой TRIMBLE DINI Нивелир электронный со штатными ящиками Прибор вертикального проектирования FG-L100 Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Электронный тахеометр Sokkia set630 RK	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.18	Строительные материалы

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
заведующий кафедрой	к.т.н., доцент	Семенов В.С.
доцент	к.т.н., доцент	Ляпидевская О.Б.
ст. преподаватель	к.т.н., доцент	Ефимов Б.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Строительные материалы и материаловедение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Строительные материалы» является формирование компетенций обучающегося в области строительного материаловедения, знакомство с различными видами строительных материалов и их свойствами, особенностями технологии производства, рациональными областями применения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности ОПК-3.8 Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий) ОПК-3.9 Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные задачи строительного материаловедения
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования требований к строительным материалам в зависимости от назначения и условий работы строительной конструкции
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности выполнения испытаний строительных материалов
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> основные термины и определения в области строительного материаловедения <b>Знает</b> назначение и классификацию строительных материалов <b>Знает</b> сведения об основных свойствах строительных материалов, технологии их производства и областях применения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования профес-

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	сиональной терминологии для описания свойств строительных материалов, процессов их производства и применения.
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> стандартные методы испытания основных строительных материалов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методов оценивания качества строительных материалов
ОПК-3.8 Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)	<b>Знает</b> рациональные области применения основных строительных материалов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора строительных материалов для строительных конструкций
ОПК-3.9 Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств	<b>Знает</b> показатели качества основных строительных материалов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения экспериментальных исследований свойств основных строительных материалов на основе стандартных методик

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

## 2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Строение и основные свойства строительных материалов	2	6	4	–	–				Защита отчёта по лабораторным работам (р. 1, 3, 5, 6) Контрольная работа (р. 2, 4, 5, 6)
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	2	2	–	2	–	–	53	27	
3	Материалы и изделия из древесины	2	2	2	–	–				
4	Материалы на основе минераль-	2	6	–	2	–				

	ных расплавов									
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	2	10	6	6	–				
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	2	4	4	4	–				
7	Теплоизоляционные материалы	2	2	–	2	–				
	Итого:	2	32	16	16	–	–	53	27	Экзамен

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КолП	КРП	СР		К
1	Строение и основные свойства строительных материалов	3								Защита отчёта по лабораторным работам (р. 1, 3, 5, 6) Контрольная работа (р. 2, 4, 5, 6)
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	3								
3	Материалы и изделия из древесины	3								
4	Материалы на основе минеральных расплавов	3	2	2	2	–	–	129	9	
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	3								
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	3								
7	Теплоизоляционные материалы	3								
	Итого:	3	2	2	2	–	–	129	9	Экзамен

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

#### 4.1 Лекции

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Строение и основные свойства строительных материалов	Основные задачи строительного материаловедения. Назначение и классификация строительных материалов. Основные термины и определения в области строительного материаловедения. Нормативная база. Понятие структуры материала (макроструктура, микроструктура, внутреннее строение). Понятие состава (химический, минеральный, фазовый составы). Взаимосвязь состава, строения и свойств материала. Основные направления технического прогресса в производстве строительных материалов. Основные принципы выбора и оценки качества строительных материалов. Основные свойства строительных материалов. Параметры состояния и структурные характеристики

		строительных материалов (истинная, средняя, насыпная относительная плотность, пористость, коэффициент плотности, удельная поверхность). Гидрофизические свойства строительных материалов (гигроскопичность, водопоглощение, коэффициент насыщения, водостойкость, морозостойкость, водонепроницаемость, паропроницаемость, влажность). Физико-механические свойства строительных материалов (прочность, удельная прочность, деформативные свойства, твердость, истираемость, износостойкость, ударная вязкость). Теплофизические свойства строительных материалов (теплопроводность, термическое сопротивление, теплоёмкость, огнеупорность, коэффициент линейного температурного расширения, показатели пожарной опасности строительных материалов и конструкций). Стандартные методы определения основных свойств строительных материалов и выбор методов исследования.
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	Сырье для производства строительных материалов. Возможности использования техногенных отходов в производстве строительных материалов. Горные породы как основная сырьевая база для производства строительных материалов. Магматические, осадочные и метаморфические горные породы: классификация, условия и механизм образования, основные породообразующие минералы, особенности структуры и свойств, основные представители и области применения. Природные каменные материалы – виды, показатели качества и свойства, рациональные области применения.
3	Материалы и изделия из древесины	Особенности древесины как строительного материала. Макро- и микроструктура древесины. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины. Понятие стандартной и равновесной влажности. Виды связи влаги в древесине. Зависимость свойств от влажности. Физические свойства древесины. Механические и деформативные свойства древесины. Стандартные методы испытания и оценки качества изделий на основе древесины. Основные породы древесины, применяемые в строительстве. Пороки древесины. Гниение древесины и методы защиты. Защита древесины от биологического повреждения. Защита древесины от возгорания. Материалы и изделия из древесины (пиломатериалы, столярные изделия, погонажные изделия, напольные покрытия, материалы для стен, элементы деревянных конструкций, материалы из отходов древесины и др.) и их рациональные области применения.
4	Материалы на основе минеральных расплавов	Керамические материалы. Классификация. Особенности керамики как строительного материала. Особенности глин как сырья для производства строительной керамики. Химический, минеральный, гранулометрический состав глин. Добавки к глинам (отошающие, пластифицирующие, плавни, порообразующие и др.). Технология производства керамических изделий. Подготовка сырья, способы формования изделий. Процессы, происходящие при сушке и обжиге. Стеновые керамические изделия. Классификация, показатели качества и свойства. Стандартные методы испытаний. Стекло. Сырье и основные технологические операции производства стекла. Виды стекла, свойства, области применения. Светопрозрачные изделия и конструкции. Металлические материалы и в строительстве. Общие сведения. Сталь. Чугун. Основы технологии получения. Физико-механические свойства сталей. Основные направления модифицирования структуры и свойств сталей. Конструкционные строительные стали. Арматурная сталь: классификация, физико-механические свойства, классы арматуры, арматурные изделия.
5	Минеральные вяжущие вещества и	Минеральные вяжущие вещества. Определение, классификация по условиям твердения. Воздушные вяжущие вещества (гипсовые вяжу-



	материалы на их основе	<p>щие, воздушная строительная известь, магнезиальные вяжущие, жидкое стекло). Сырье, технология производства, химический состав, твердение, свойства и показатели качества, области применения, стандартные методы испытания. Гидравлические вяжущие вещества. Портландцемент. Сырье и технология производства. Химический, минеральный и фазовый составы клинкера. Вещественный состав портландцемента. Твердение. Основные сведения о коррозии цементного камня. Показатели качества и особенности свойств. Области применения. Стандартные методы испытания. Способы регулирования свойств портландцемента. Разновидности портландцемента – быстротвердеющие цементы, портландцементы с минеральными добавками, пуццолановый цемент, шлакопортландцемент, сульфатостойкие цементы, белые и цветные цементы – особенности минерального и вещественного состава и свойств, рациональные области применения. Глинозёмистый цемент. Сырье и технология производства. Химический и минеральный состав. Твердение при нормальных и повышенных температурах. Показатели качества и особенности свойств. Области применения. Напрягающие, расширяющиеся и безусадочные цементы.</p> <p>Тяжёлый бетон. Основные понятия, классификация. Материалы для изготовления тяжёлого бетона, технические требования к заполнителям. Добавки в бетоны (ускорители, противоморозные, замедлители, пластификаторы, воздухововлекающие, гидрофобизирующие) . Бетонная смесь, её характеристики и методы испытания. Факторы, влияющие на удобоукладываемость бетонных смесей. Закон прочности бетона (физический смысл, формулы, графические зависимости). Однородность прочности и понятие класса бетона по прочности. Показатели качества бетона и стандартные методы испытания. Подбор состава тяжелого бетона. Лёгкие бетоны. Бетоны на пористых заполнителях. Ячеистые бетоны. Мелкозернистый бетон. Особые виды тяжелого бетона. Понятие железобетона, совместная работа бетона с арматурой. Способы изготовления железобетонных конструкций (сборные, монолитные, сборно-монолитные). Эффективность применения железобетонных конструкций. Уход за твердеющим бетоном монолитных конструкций.</p> <p>Строительные растворы. Классификация. Материалы для строительных растворов. Показатели качества и свойства. Стандартные методы испытания.</p>
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	<p>Битум – сырье, получение, элементный, химический и групповой состав битума. Свойства битумов. Стандартные методы испытания. Пути улучшения эксплуатационных свойств битумов. Области применения. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы. Классификация. Пути улучшения свойств рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов. Основные виды битумных кровельных и гидроизоляционных материалов, показатели качества и свойства, рациональные области применения. Стандартные методы испытания.</p> <p>Понятие полимера, олигомера, мономера, пластмасс. Основные компоненты пластмасс, их функциональное назначение. Основные свойства строительных пластмасс, старение. Полимеры, их классификация и строение. Термопластичные и термореактивные полимеры, основные представители, свойства и области применения. Важнейшие полимерные строительные материалы (конструкционные материалы, отделочные материалы, гидроизоляционные материалы, материалы для полов, полимерные клеи и мастики, санитарно-технические и погонажные изделия). Свойства, области применения.</p> <p>Лакокрасочные материалы. Состав. Классификация красочных материалов. Свойства лакокрасочных материалов. Виды красочных соста-</p>

		вов.
7	Теплоизоляционные материалы	Теплоизоляционные материалы, понятие, назначение и эффективность применения. Классификация. Особенности строения теплоизоляционных материалов. Факторы, влияющие на теплопроводность строительного материала. Технологические приёмы создания высокопористой структуры теплоизоляционных материалов. Основные свойства теплоизоляционных материалов. Пути повышения эксплуатационных свойств теплоизоляционных материалов. Основные виды теплоизоляционных материалов для изоляции строительных конструкций и промышленного оборудования.

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Строение и основные свойства строительных материалов	Вводная лекция по курсу строительных материалов с указанием тем для самостоятельного изучения: «Строение и основные свойства строительных материалов»; «Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы»; «Материалы и изделия из древесины»; «Материалы на основе минеральных расплавов»; «Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе»; «Органические вяжущие вещества и материалы на их основе»; «Теплоизоляционные материалы» и рекомендациями по их изучению.
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	
3	Материалы и изделия из древесины	
4	Материалы на основе минеральных расплавов	
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	
7	Теплоизоляционные материалы	

#### 4.2. Лабораторные работы

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Строение и основные свойства строительных материалов	Тема: «Основные свойства строительных материалов». <i>Содержание работы 1.</i> Определение истинной плотности материала по стандартной методике. Определение средней плотности материалов в образцах правильной и неправильной геометрической формы. Расчёт пористости и коэффициента плотности строительных материалов. <i>Содержание работы 2.</i> Определение водопоглощения керамического кирпича и оценка его морозостойкости по рассчитанному значению коэффициента насыщения пор. Определение водостойкости гипсового камня. Расчёт удельной прочности некоторых строительных материалов.
3	Материалы и изделия из древесины	Тема: «Древесина». <i>Содержание работы 1.</i> Изучение особенностей древесины как строительного материала: макро- и микроструктуры, влияния строения на свойства древесины; изучение основных пороков древесины и их влияния на физико-механические, технологические, декоративные свойства и долговечность. <i>Содержание работы 2.</i> Определение равновесной влажности древесины. Определение средней плотности древесины, предела прочности на сжатие вдоль волокон, поперек волокон (смятие) и на статический изгиб. Пересчет полученных значений на стандартную влажность.
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	Тема: «Минеральные (неорганические) вяжущие вещества». <i>Содержание работы.</i> Определение водопотребности и сроков схватывания гипсового теста по стандартным методикам. Тема: «Тяжелый бетон».

		<p><i>Содержание работы 1.</i> Определение зернового состава заполнителей для тяжёлого бетона стандартными методами (песка и щебня), построение графиков зернового состава.</p> <p><i>Содержание работы 2.</i> Изучение методики приготовления бетонной смеси, определения её подвижности, корректировки состава бетонной смеси и изготовления стандартных бетонных образцов-кубов. Определение прочности бетона на сжатие. Ознакомление со стандартными методиками испытания образцов бетона на растяжение, растяжение раскалыванием, изгиб.</p>
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	<p>Тема: «Битумные вяжущие вещества и материалы на их основе».</p> <p><i>Содержание работы.</i> Изучение методики определения твердости, растяжимости и температуры размягчения нефтяного битума. Установление марки испытанного битума.</p>

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Строение и основные свойства строительных материалов	Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами, методикой выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ по темам: «Строение и основные свойства строительных материалов»; «Материалы и изделия из древесины»; «Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе»; «Органические вяжущие вещества и материалы на их основе».
3	Материалы и изделия из древесины	
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	

#### 4.3. Практические занятия

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	<p>Тема: «Природные каменные материалы».</p> <p><i>Содержание работы.</i> Работа с коллекцией породообразующих минералов и горных пород, изучение классификации, состава, структуры, внешнего вида и свойств основных породообразующих минералов и горных пород.</p>
4	Материалы на основе минеральных расплавов	<p>Тема: «Керамические материалы»</p> <p><i>Содержание работы.</i> Ознакомление с классификацией и свойствами стеновых керамических изделий. Проведение оценки соответствия керамических изделий требованиям стандарта по показателям внешнего вида. Ознакомление с основами теплотехнического расчёта ограждающей конструкции. Анализ и сравнение основных показателей качества стеновых керамических материалов. Стандартные методы испытания стеновых керамических материалов. Расчёт толщины кладки из различных керамических стеновых изделий.</p>
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	<p>Тема: «Минеральные (неорганические вяжущие вещества)».</p> <p><i>Содержание работы.</i> Ознакомление со стандартными методами испытания портландцемента в соответствии с ГОСТ 30744 (определение водопотребности, сроков схватывания, равномерности изменения объема, активности и класса по прочности).</p>
		<p>Тема: «Тяжелый бетон».</p> <p><i>Содержание работы.</i> Освоение основных принципов расчёта лабораторного состава тяжёлого бетона по методу абсолютных объемов. Расчёт рабочего состава бетона.</p>

6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	Тема: «Битумные вяжущие вещества и материалы на их основе». <i>Содержание работы.</i> Ознакомление со стандартными методами испытания рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов. Работа с коллекцией кровельных и гидроизоляционных материалов на основе битумных вяжущих. Ознакомление с составом, свойствами, особенностями изготовления, областями применения.
		Тема: «Строительные пластмассы». <i>Содержание работы.</i> Ознакомление с составом, свойствами, особенностями изготовления, с областями применения важнейших полимерных строительных материалов. Работа с коллекцией полимерных строительных материалов различного назначения.
7	Теплоизоляционные материалы	Тема: «Теплоизоляционные материалы». <i>Содержание работы.</i> Работа с коллекцией важнейших теплоизоляционных строительных материалов. Изучение структуры, внешнего вида, сырья, основных показателей качества, областей применения теплоизоляционных материалов.

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	Примеры выполнения заданий контрольной работы по темам: «Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы», «Материалы на основе минеральных расплавов», «Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе», «Органические вяжущие вещества и материалы на их основе».
4	Материалы на основе минеральных расплавов	
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	
7	Теплоизоляционные материалы	

#### 4.4. Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

#### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Строение и основные свойства строительных материалов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

	каменные материалы	
3	Материалы и изделия из древесины	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Материалы на основе минеральных расплавов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
7	Теплоизоляционные материалы	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Строение и основные свойства строительных материалов	<p><i>Лекционный материал.</i>            Основные задачи строительного материаловедения. Назначение и классификация строительных материалов. Основные термины и определения в области строительного материаловедения. Нормативная база. Понятие структуры материала (макроструктура, микро-структура, внутреннее строение). Понятие состава (химический, минеральный, фазовый составы). Взаимосвязь состава, строения и свойств материала. Основные направления технического прогресса в производстве строительных материалов. Основные принципы выбора и оценки качества строительных материалов. Основные свойства строительных материалов. Параметры состояния и структурные характеристики строительных материалов (истинная, средняя, насыпная относительная плотность, пористость, коэффициент плотности, удельная поверхность). Гидрофизические свойства строительных материалов (гигроскопичность, водопоглощение, коэффициент насыщения, водостойкость, морозостойкость, водонепроницаемость, паропроницаемость, влажность). Физико-механические свойства строительных материалов (прочность, удельная прочность, деформативные свойства, твердость, истираемость, износостойкость, ударная вязкость). Теплофизические свойства строительных материалов (теплопроводность, термическое сопротивление, теплоёмкость, огнеупорность, коэффициент линейного температурного расширения, показатели пожарной опасности строительных материалов и конструкций).</p> <p><i>Лабораторные работы.</i>            Стандартные методы определения основных свойств строительных материалов и выбор методов исследования. Определение истинной плотности материала по стандартной методике. Определение средней плотности материалов в образцах правильной и неправильной геометрической формы. Расчёт пористости и коэффициента плотности строительных материалов. Определение водопоглощения керамического кирпича и оценка его морозостойкости по рассчитанному значению коэффициента насыщения пор. Определение водостойкости гипсового камня. Расчёт удельной прочности некоторых строительных материалов.</p>
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	<p><i>Лекционный материал.</i>            Сырье для производства строительных материалов. Возможности использования техногенных отходов в производстве строительных материалов. Горные породы как основная сырьевая база для производства строительных материалов. Магматические, осадочные и метаморфические горные породы: классификация, условия и меха-</p>

		<p>низм образования, основные породообразующие минералы, особенности структуры и свойств, основные представители и области применения. Природные каменные материалы – виды, показатели качества и свойства, рациональные области применения.</p> <p><i>Практические занятия.</i></p> <p>Работа с коллекцией породообразующих минералов и горных пород, изучение классификации, состава, структуры, внешнего вида и свойств основных породообразующих минералов и горных пород.</p>
3	Материалы и изделия из древесины	<p><i>Лекционный материал.</i></p> <p>Особенности древесины как строительного материала. Макро- и микроструктура древесины. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины. Понятие стандартной и равновесной влажности. Виды связи влаги в древесине. Зависимость свойств от влажности. Физические свойства древесины. Механические и деформативные свойства древесины. Стандартные методы испытания и оценки качества изделий на основе древесины. Основные породы древесины, применяемые в строительстве. Пороки древесины. Гниение древесины и методы защиты. Защита древесины от биологического повреждения. Защита древесины от возгорания. Материалы и изделия из древесины (пиломатериалы, столярные изделия, погонажные изделия, напольные покрытия, материалы для стен, элементы деревянных конструкций, материалы из отходов древесины и др.) и их рациональные области применения.</p> <p><i>Практические занятия.</i></p> <p>Изучение особенностей древесины как строительного материала: макро- и микроструктуры, влияния строения на свойства древесины; изучение основных пороков древесины и их влияния на физико-механические, технологические, декоративные свойства и долговечность.</p> <p><i>Лабораторные работы.</i></p> <p>Определение равновесной влажности древесины. Определение средней плотности древесины, предела прочности на сжатие вдоль волокон, поперек волокон (смятие) и на статический изгиб. Пересчет полученных значений на стандартную влажность.</p>
4	Материалы на основе минеральных расплавов	<p><i>Лекционный материал.</i></p> <p>Керамические материалы. Классификация. Особенности керамики как строительного материала. Особенности глин как сырья для производства строительной керамики. Химический, минеральный, гранулометрический состав глин. Добавки к глинам (отощающие, пластифицирующие, плавни, порообразующие и др.). Технология производства керамических изделий. Подготовка сырья, способы формования изделий. Процессы, происходящие при сушке и обжиге. Стеновые керамические изделия. Классификация, показатели качества и свойства. Стандартные методы испытаний.</p> <p><i>Практические занятия.</i></p> <p>Ознакомление с классификацией и свойствами стеновых керамических изделий. Проведение оценки соответствия керамических изделий требованиям стандарта по показателям внешнего вида. Ознакомление с основами теплотехнического расчёта ограждающей конструкции. Анализ и сравнение основных показателей качества стеновых керамических материалов. Стандартные методы испытания стеновых керамических материалов. Расчёт толщины кладки из различных керамических стеновых изделий.</p> <p><i>Лекционный материал.</i></p> <p>Стекло. Сырьё и основные технологические операции производства стекла. Виды стекла, свойства, области применения. Светопрозрачные изделия и конструкции. Металлические материалы в строи-</p>

		<p>тельстве. Общие сведения. Сталь. Чугун. Основы технологии получения. Физико-механические свойства сталей. Основные направления модифицирования структуры и свойств сталей. Конструкционные строительные стали. Арматурная сталь: классификация, физико-механические свойства, классы арматуры, арматурные изделия.</p>
5	<p>Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе</p>	<p><i>Лекционный материал.</i>          Минеральные вяжущие вещества. Определение, классификация по условиям твердения. Воздушные вяжущие вещества (гипсовые вяжущие, воздушная строительная известь, магнезиальные вяжущие, жидкое стекло). Сырье, технология производства, химический состав, твердение, свойства и показатели качества, области применения, стандартные методы испытания. Гидравлические вяжущие вещества. Портландцемент. Сырье и технология производства. Химический, минеральный и фазовый составы клинкера. Вещественный состав портландцемента. Твердение. Основные сведения о коррозии цементного камня. Показатели качества и особенности свойств. Области применения. Стандартные методы испытания. Способы регулирования свойств портландцемента. Разновидности портландцемента – быстротвердеющие цементы, портландцементы с минеральными добавками, пуццолановый цемент, шлакопортландцемент, сульфатостойкие цементы, белые и цветные цементы – особенности минерального и вещественного состава и свойств, рациональные области применения. Глинозёмистый цемент. Сырье и технология производства. Химический и минеральный состав. Твердение при нормальных и повышенных температурах. Показатели качества и особенности свойств. Области применения. Напрягающие, расширяющиеся и безусадочные цементы.          Тяжёлый бетон. Основные понятия, классификация. Материалы для изготовления тяжёлого бетона, технические требования к заполнителям. Добавки в бетоны (ускорители, противоморозные, замедлители, пластификаторы, воздухововлекающие, гидрофобизирующие). Бетонная смесь, её характеристики и методы испытания. Факторы, влияющие на удобоукладываемость бетонных смесей. Закон прочности бетона (физический смысл, формулы, графические зависимости). Понятие класса бетона по прочности. Показатели качества бетона и стандартные методы испытания. Подбор состава тяжелого бетона. Лёгкие бетоны. Бетоны на пористых заполнителях. Ячеистые бетоны. Мелкозернистый бетон. Особые виды тяжелого бетона. Понятие железобетона, совместная работа бетона с арматурой. Способы изготовления железобетонных конструкций (сборные, монолитные, сборно-монолитные). Эффективность применения железобетонных конструкций. Уход за твердеющим бетоном монолитных конструкций. Строительные растворы. Классификация. Материалы для строительных растворов. Показатели качества и свойства. Стандартные методы испытания.  <i>Лабораторные работы.</i>          Определение водопотребности и сроков схватывания гипсового теста по стандартным методикам. Определение зернового состава заполнителей для тяжёлого бетона (песка и щебня), построение графиков зернового состава. Изучение методики приготовления бетонной смеси, определения её подвижности, корректировки состава бетонной смеси и изготовления стандартных бетонных образцов-кубов. Определение прочности бетона на сжатие. Ознакомление со стандартными методиками испытания образцов бетона на растяжение, растяжение раскалыванием, изгиб.  <i>Практические занятия.</i>          Ознакомление со стандартными методами испытания портландце-</p>

		мента в соответствии с ГОСТ 30744 (определение водопотребности, сроков схватывания, равномерности изменения объема, активности и класса по прочности). Освоение основных принципов расчёта лабораторного состава тяжёлого бетона по методу абсолютных объемов. Расчёт рабочего состава бетона.
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	<p><i>Лекционный материал.</i>  Битум – сырьё, получение, элементный, химический и групповой состав битума. Свойства битумов. Стандартные методы испытания. Пути улучшения эксплуатационных свойств битумов. Области применения. Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы. Классификация. Пути улучшения свойств рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов. Основные виды битумных кровельных и гидроизоляционных материалов, показатели качества и свойства, рациональные области применения.</p> <p><i>Лабораторные работы.</i>  Стандартные методы испытания битумов. Изучение методики определения твердости, растяжимости и температуры размягчения нефтяного битума. Установление марки испытанного битума.</p> <p><i>Практические занятия.</i>  Ознакомление со стандартными методами испытания рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов. Работа с коллекцией кровельных и гидроизоляционных материалов на основе битумных вяжущих. Ознакомление с составом, свойствами, особенностями изготовления, областями применения.</p> <p><i>Лекционный материал.</i>  Понятие полимера, олигомера, мономера, пластмасс. Основные компоненты пластмасс, их функциональное назначение. Основные свойства строительных пластмасс, старение. Полимеры, их классификация и строение. Термопластичные и термореактивные полимеры, основные представители, свойства и области применения. Важнейшие полимерные строительные материалы (конструкционные материалы, отделочные материалы, гидроизоляционные материалы, материалы для полов, полимерные клеи и мастики, санитарно-технические и погонажные изделия). Свойства, области применения. Ознакомление с составом, свойствами, особенностями изготовления, с областями применения важнейших полимерных строительных материалов.</p> <p><i>Практические занятия.</i>  Работа с коллекцией полимерных строительных материалов различного назначения.</p> <p><i>Лекционный материал.</i>  Лакокрасочные материалы. Состав. Классификация красочных материалов. Свойства лакокрасочных материалов. Виды красочных составов.</p>
7	Теплоизоляционные материалы	<p><i>Лекционный материал.</i>  Теплоизоляционные материалы, понятие, назначение и эффективность применения. Классификация. Особенности процессов теплопереноса через строительные материалы. Особенности строения теплоизоляционных материалов. Факторы, влияющие на теплопроводность строительного материала. Технологические приёмы создания высокопористой структуры теплоизоляционных материалов. Основные свойства теплоизоляционных материалов. Пути повышения эксплуатационных свойств теплоизоляционных материалов. Основные виды теплоизоляционных материалов для изоляции строительных конструкций и промышленного оборудования.</p> <p><i>Практические занятия.</i>  Работа с коллекцией важнейших теплоизоляционных строительных</p>



		материалов. Изучение структуры, внешнего вида, сырья, основных показателей качества, областей применения теплоизоляционных материалов.
--	--	--

#### *4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

### **4. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **5. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.18	Строительные материалы

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п. 2. рабочей программы и в п. 1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные задачи строительного материаловедения	1	Экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> формулирования требований к строительным материалам в зависимости от назначения и условий работы строительной конструкции	2-7	Защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности выполнения испытаний строительных материалов	1,3,5,6	Защита отчета по лабораторным работам
<b>Знает</b> основные термины и определения в области строительного материаловедения.	1-7	Экзамен
<b>Знает</b> назначение и классификацию строительных материалов	1-7	Экзамен

<b>Знает</b> сведения об основных свойствах строительных материалов, технологии их производства и областях применения	1-7	Экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования профессиональной терминологии для описания свойств строительных материалов, процессов их производства и применения.	2,4,5,6	Контрольная работа
<b>Знает</b> стандартные методы испытания основных строительных материалов	1-7	Защита отчета по лабораторным работам, экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методов оценивания качества строительных материалов	1,3,5,6	Защита отчета по лабораторным работам
<b>Знает</b> рациональные области применения основных строительных материалов	2-7	Контрольная работа, экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора строительных материалов для строительных конструкций	2,4,5,6	Контрольная работа
<b>Знает</b> показатели качества основных строительных материалов	1-7	Защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа, экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения экспериментальных исследований свойств основных строительных материалов на основе стандартных методик	1,3,5,6	Защита отчета по лабораторным работам

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки начального уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена во 2 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Строение и основные свойства строительных материалов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные задачи строительного материаловедения. Назначение и классификация строительных материалов.</li> <li>– Понятие структуры материала (макроструктура, микроструктура). Понятие состава (элементный, химический, минеральный, вещественный, фазовый составы). Взаимосвязь состава, строения и свойств материала.</li> <li>– Параметры состояния и структурные характеристики строительных материалов (истинная, средняя, насыпная и относительная плотности, пористость, коэффициент плотности, удельная поверхность). Методы испытания.</li> <li>– Гидрофизические свойства строительных материалов (гигроскопичность, водопоглощение, водонепроницаемость, водостойкость, морозостойкость, коэффициент насыщения, паропроницаемость, влажность). Зависимость этих свойств от структуры материала. Методы испытания.</li> <li>– Физико-механические свойства строительных материалов (прочность, деформативные свойства, твёрдость, истираемость, удельная прочность). Методы испытания.</li> <li>– Теплофизические свойства строительных материалов (теплопроводность, термическое сопротивление, теплоемкость, огнеупорность, огнестойкость, коэффициент линейного температурного расширения, показатели пожарной опасности строительных материалов). Методы испытания.</li> </ul>
2	Сырьевая база производства строительных материалов. Природные каменные материалы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Сырьевая база производства строительных материалов. Возможности использования техногенных отходов в производстве строительных материалов.</li> <li>– Понятие минерала, горной породы, спайности. Стандартная шкала твёрдости минералов. Классификация горных пород по генетическому признаку: магматические, осадочные, метаморфические.</li> <li>– Магматические горные породы. Классификация по условиям образования. Особенности состава, структуры и свойств. Примеры магматических горных пород. Применение в строительстве.</li> <li>– Осадочные горные породы. Классификация по условиям образования. Особенности состава, структуры и свойств. Примеры осадочных горных пород. Применение в строительстве.</li> <li>– Метаморфические горные породы. Особенности состава, структуры и свойств. Примеры метаморфических горных пород. Применение в строительстве.</li> <li>– Основные виды природных каменных изделий, их показатели качества и свойства, области применения.</li> </ul>
3	Материалы и изделия из древесины	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Особенности древесины как строительного материала. Основные породы древесины, применяемые в строительстве.</li> <li>– Макро- и микростроение древесины. Влияние особенностей микроструктуры на свойства древесины. Виды влаги, содержащейся в древесине. Равновесная и стандартная влажность, предел гигроскопичности. Влияние влажности на эксплуатационные свойства древесины.</li> <li>– Физико-механические свойства древесины. Стандартные методы испытания.</li> <li>– Пороки древесины. Влияние наличия пороков древесины на её эксплуатационные свойства.</li> <li>– Причины и механизм гнилостного разрушения древесины. Методы</li> </ul>

		<p>защиты древесины от гниения. Защита древесины от биологического повреждения. Защита древесины от возгорания.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Материалы и изделия из древесины.</li> </ul>
4	Материалы на основе минеральных расплавов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Состав и свойства глин как сырья для строительной керамики. Химический, минеральный, гранулометрический состав глин. Добавки к глинам (отошающие, пластифицирующие, плавни, порообразующие и др.).</li> <li>– Принципы производства строительной керамики. Сухой, пластический, шликерный способы формования. Процессы, происходящие при обжиге сырьевой смеси.</li> <li>– Стеновые керамические материалы. Классификация. Показатели качества, технические требования. Маркировка.</li> <li>– Стекло. Сырьевые материалы. Основные технологические операции производства стекла.</li> <li>– Виды стекла, свойства, области применения. Светопрозрачные изделия и конструкции.</li> <li>– Основы технологии черных металлов. Сталь и чугун. Получение.</li> <li>– Физико-механические свойства металлов. Влияние различных факторов на свойства сталей.</li> <li>– Основные направления модифицирования структуры и свойств сталей.</li> <li>– Арматурная сталь. Классификация. Физико-механические свойства арматуры. Классы арматуры. Арматурные изделия.</li> </ul>
5	Минеральные вяжущие вещества и материалы на их основе	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Гипсовые вяжущие вещества. Сырье, понятие о производстве, состав и разновидности. Твердение гипсовых вяжущих. Свойства, области применения.</li> <li>– Стандартные методы испытания гипсовых вяжущих: определение тонкости помола, водопотребности, сроков схватывания, марки по прочности.</li> <li>– Воздушная известь. Понятие о производстве, состав, свойства, разновидности. Твердение воздушной извести. Применение в строительстве.</li> <li>– Жидкое стекло. Химический состав, особенности твердения, области применения.</li> <li>– Магнезиальные вяжущие вещества. Сырье, состав, особенности твердения, показатели качества, области применения.</li> <li>– Портландцемент. Сырье, понятие о производстве, химический и минеральный состав клинкера.</li> <li>– Показатели качества портландцемента (химический, минеральный, вещественный составы, марки (классы), водопотребность, сроки схватывания, тонкость помола, равномерность изменения объема). Активность, марки и классы портландцемента.</li> <li>– Стандартные методы испытания портландцемента: определение водопотребности, сроков схватывания, равномерности изменения объёма, класса прочности по ГОСТ 30744-2001.</li> <li>– Твердение портландцемента. Взаимодействие минералов клинкера с водой. Влияние минерального состава клинкера на скорость твердения, прочность и тепловыделение портландцемента.</li> <li>– Основные направления регулирования свойств портландцемента.</li> <li>– Быстротвердеющий портландцемент. Особенности состава и свойств. Рациональные области применения.</li> <li>– Сульфатостойкие цементы. Особенности состава и свойств. Рациональные области применения. Сульфоалюминатная коррозия цементного камня.</li> <li>– Портландцемент с активными минеральными добавками. Пуццолановый цемент. Вещественный состав. Свойства и области при-</li> </ul>

		<p>менения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Шлакопортландцемент. Вещественный и химический составы, особенности твердения, свойства и области применения.</li> <li>– Глинозёмистый цемент. Сырьевые материалы. Химический и минеральный состав. Показатели качества. Марки. Рациональные области применения.</li> <li>– Расширяющиеся, безусадочные и напрягающие цементы. Назначение, Принципы получения. Виды, составы, свойства и области применения.</li> <li>– Бетоны. Классификация бетонов. Применение бетона различных видов.</li> <li>– Материалы для тяжёлого бетона. Технические требования к заполнителям для тяжелого бетона. Стандартный метод оценки зернового состава. Требования к воде затворения. Выбор вида и марки вяжущего.</li> <li>– Бетонная смесь. Технические свойства бетонных смесей. Методы определения удобоукладываемости бетонных смесей. Факторы, влияющие на удобоукладываемость бетонной смеси.</li> <li>– Закон прочности бетона (формулы и графики). Физический смысл основного закона прочности бетона.</li> <li>– Понятие о классах и марках тяжелого бетона. Стандартные классы тяжелого бетона по прочности. Методы определения.</li> <li>– Последовательность расчёта начального состава тяжёлого бетона. Лабораторный и рабочий составы.</li> <li>– Влияние производственных факторов на качество бетона (приготовление и уплотнение бетонной смеси, условия твердения бетона).</li> <li>– Уход за твердеющим бетоном монолитных конструкций. Способы ускорения твердения бетона в конструкциях. Влияние температуры на твердение бетона.</li> <li>– Мелкозернистый бетон. Применяемые материалы. Особенности технологии, структуры и свойств. Области применения.</li> <li>– Легкий бетон на пористых заполнителях. Классификация. Применяемые материалы. Показатели качества и свойства. Области применения.</li> <li>– Ячеистые бетоны. Классификация. Сырьевые материалы, понятие о производстве. Показатели качества, свойства и области применения.</li> <li>– Добавки в бетоны (ускорители, противоморозные, замедлители, пластификаторы, воздухововлекающие, гидрофобизирующие). Назначение, эффективность применения.</li> <li>– Понятие о железобетоне. Области применения железобетона. Совместная работа бетона с арматурой. Способы изготовления железобетонных конструкций (сборные, монолитные, сборно-монолитные). Эффективность применения железобетонных конструкций.</li> <li>– Строительные растворы. Классификация. Материалы для изготовления растворных смесей. Показатели качества строительных растворов. Стандартные методы испытания.</li> </ul>
6	Органические вяжущие вещества и материалы на их основе	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Битумные вяжущие вещества. Сырьё и способы получения. Состав, строение. Области применения.</li> <li>– Показатели качества и свойства битумных вяжущих веществ. Стандартные методы оценки свойств битумов (твёрдость, растяжимость, температура размягчения). Пути повышения эксплуатационных свойств битумов.</li> <li>– Рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы. Условия</li> </ul>

		<p>работы кровельных и гидроизоляционных материалов и предъявляемые к ним требования. Рулонные материалы: классификация, основные виды, свойства, области применения. Пути повышения эффективности рулонных материалов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Стандартные методы испытаний рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов (определение температуры хрупкости, теплостойкости, разрывной нагрузки, водонепроницаемости).</li> <li>– Полимерные строительные материалы (пластмассы). Сырьевые материалы. Компоненты пластмасс. Назначение основных компонентов пластмасс.</li> <li>– Особенности свойств полимерных строительных материалов.</li> <li>– Понятие полимера, олигомера, мономера. Полимеры: классификация и строение. Термопластичные и термореактивные полимеры, основные представители, свойства и области применения.</li> <li>– Важнейшие полимерные конструкционные строительные материалы: виды, основные свойства, области применения.</li> <li>– Материалы отделочные, для полов из пластмасс. Состав, строение, свойства, долговечность. Кровельные и гидроизоляционные полимерные материалы.</li> <li>– Полимерные погонажные, санитарно-технические, штучные материалы.</li> <li>– Лакокрасочные материалы: виды и классификация красочных материалов, основные компоненты, свойства. Особенности технологии.</li> </ul>
7	Теплоизоляционные материалы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Теплоизоляционные материалы. Классификация по виду исходного сырья, структуре, форме, содержанию связующего вещества, горючести, теплопроводности. Области применения. Технико-экономическая эффективность применения. Марки теплоизоляционных материалов.</li> <li>– Теплоизоляционные материалы. Особенности строения и свойств. Технологические приёмы получения высокопористой структуры. Факторы, влияющие на теплопроводность теплоизоляционных материалов. Особенности процессов теплопереноса через строительные материалы.</li> <li>– Основные свойства теплоизоляционных материалов, марки по средней плотности.</li> <li>– Теплоизоляционные материалы для изоляции строительных конструкций. Виды, свойства, технико-экономическая эффективность применения.</li> </ul>

### 2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;
- защита отчёта по лабораторным работам.

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа по теме: «Минеральная сырьевая база и материалы на ее основе»

*Пример и состав типового задания к контрольной работе:*

*Вариант 1:*

1. Дайте определению термина «минерал».
2. Приведите классификацию и опишите основные свойства породообразующих минералов.
3. Приведите основные нормируемые показатели качества керамического кирпича.
4. На чем основан выбор различных керамических изделий при расчете ограждающей конструкции?
5. Приведите рациональные области применения пуццоланового цемента.
6. Назовите и опишите основные свойства портландцемента.
7. Опишите стандартную методику определения сроков схватывания гипсового теста.

*Вариант 2:*

1. Дайте определение термина «горная порода».
2. Приведите классификацию и опишите основные свойства горных пород, применяемых в строительстве.
3. Охарактеризуйте основные свойства стеновых керамических изделий.
4. Как проводится оценка соответствия керамических изделий требованиям стандарта по показателям внешнего вида.
5. Приведите нормируемые показатели качества портландцемента.
6. Приведите рациональные области применения сульфатостойких цементов.
7. Какие требования предъявляют к выбору заполнителей при расчете состава тяжелого бетона?

*Защита отчета по лабораторным работам по темам:*

«Стандартные методы и методики испытаний, основные показатели качества строительных материалов».

*Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчета по лабораторным работам:*

1. Опишите стандартную методику определения истинной плотности строительного материала.
2. Опишите стандартные методики определения средней плотности материала образцов правильной и неправильной геометрической формы.
3. Какой метод используют при косвенном определении морозостойкости материала?
4. Как определить водостойкость строительного материала?
5. Как определить равновесную влажность древесины?
6. Опишите стандартные методики определения предела прочности древесины при изгибе и сжатии.
7. Приведите стандартную методику определения водопотребности гипсового теста.
8. Опишите стандартную методику определения сроков схватывания гипса.
9. Какой метод используют для определения зернового состава мелкого и крупного заполнителей для тяжелого бетона?
10. Как определить подвижность бетонной смеси?
11. Приведите методику определения прочности бетона на сжатие.
12. Какие экспериментальные исследования нужно провести с целью установления марки нефтяного битума?
13. Назовите основные показатели качества портландцемента.



### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### 3.1 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится во 2 семестре (очная форма обучения), в 3 семестре (заочная форма обучения)

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п. 1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

### 3.2 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета не проводится.

### 3.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.18	Строительные материалы

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Строительное материаловедение [Текст] : учебное пособие / И. А. Рыбьев. - 4-е изд. - Москва : Юрайт, 2012. - 701 с.	100
2	Строительные материалы [Текст] : учебник для вузов / К. Н. Попов, М. Б. Каддо. - Москва : Студент, 2012. - 440 с.	199

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Семенов, В. С. Неорганические вяжущие вещества [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Семенов, Н. А. Сканави, Б. А. Ефимов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 110 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/46048.html">http://www.iprbookshop.ru/46048.html</a>
2	Дворкин, Л. И. Строительное материаловедение [Электронный ресурс] / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2013. — 832 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/15705.html">http://www.iprbookshop.ru/15705.html</a>
3	Дворкин, Л. И. Справочник по строительному материаловедению [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2013. — 472 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/13557.html">http://www.iprbookshop.ru/13557.html</a>
4	Величко, Е. Г. Строение и основные свойства строительных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Г. Величко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 475 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/60775.html">http://www.iprbookshop.ru/60775.html</a>
5	Широкий, Г. Т. Строительное материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Т. Широкий, П. И. Юхневский, М. Г. Бортницкая ; под ред. Э. И. Батяновский. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2015. — 461 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/48017.html">http://www.iprbookshop.ru/48017.html</a>

## Электронные образовательные ресурсы (для программ заочной формы обучения)

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1533">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1533</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.18	Строительные материалы

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.18	Строительные материалы

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 124 КМК Лаборатория строительных материалов. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории строительных материалов	Ванна с гидрозатвором Весы MWP/SCL/-300/300г/ (3 шт.) Вибростол 780*380 мм с таймером Измеритель удобоукладываемости VEVE Комплект приспособлений для взвешивания на электрических весах КГВ (2 шт.) Комплект сит металл d=300мм/типа сит КСИ (3 шт.) Монитор LG Flatron W1934 МФУ Epson TX 510Fn МФУ Canon MX310 Ноутбук / ТИП №2 Прибор Вика с иглой и пестиком (2 шт.) Прибор ПГР Роторная мельница РМ-120 Системный блок iRu с монитором LG L1952S Сканер Canon Lide 60 Стол-мойка одинарная ЛАБ-ПРО-МО120-С Установка механического просеивания с крышкой и поддоном	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	ЕМЛ Экран Screen Media Электронные весы SK-1000/1 кг/05 г/ Электронные весы SK-20 К /20 кг/10 г/ Электропечь лабораторная МПП-6 (2 шт.)	
Ауд. 128 КМК Лаборатория строительных материалов. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории строительных материалов	Бетоносмеситель СБР-132А Встряхивающий столик Хэгермана со счетчиком Комплект приспособлений для взвешивания на электрических весах КГВ Микротвердомер цифровой, модель hvs-1000А Монитор Acer AL 1917 Прибор Вика с иглой и пестиком Прибор для измерения объема вовлеченного воздуха FORM+TEST Прибор для определения воздухопроницаемости бетона TORRENT Тележка гидравлическая Термогигрограф FORM+TEST Ультразвуковой прибор PUNDIT LAB Ультразвуковой прибор TICO Универсальный испытательный блок UPB 86-200 Установка для испытания образцов бетона "FORM+TEST" Установка для испытания фибробетона и определения адгезии при сдвиге DELTA 5-300	WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)
Ауд. 130 КМК Лаборатория строительных материалов. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории строительных материалов	Бетоносмеситель БСМ-25 Измеритель удобоукладываемости VEVE Комплект приспособлений для взвешивания на электрических весах КГВ Микроступка МС-1 Питатель герметичный ПГ-1 Прибор Вика с иглой и пестиком Смеситель С 2.0 Щековая дробилка ЩД 6 /60*100/	
Ауд.131 КМК Лаборатория строительных материалов	Автоматический программируемый растворосмеситель AUTOMIX Весы MWP/SCL/-300/300г/ Весы лабораторные электронные АСОМ JW-1-3000	



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Встряхивающий стол с измерительным устройством Встряхивающий столик Хэгермана со счетчиком Климатическая камера WK3/180-70 Комплект сит металл d=300мм/типа сит КСИ Полуавтоматический аппарат для определения удельной поверхности порошкообразных Прибор ИПС-МГ-4 Прибор для измерения прочности на отрыв DYNA Z16E Психрометр аспирационный МВ-4-2М механический. Пылесос с системой многоуровневой фильтрации Dexter, 35л, 18кПа, 1200 Вт 230В 50 Электрошкаф сушильный СНОЛ-3,5 И1М</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhsciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13 АО НИУ от 09.12.13</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		(НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Клавиатура CleVu с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19	Основы архитектурно-строительного проектирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
ст. преподаватель	к.т.н.	Ларионова К.О.
доцент	к.т.н., доцент	Стецкий С.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Проектирование зданий и сооружений».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы архитектурно-строительного проектирования» является формирование компетенций обучающегося в области архитектурно-строительного проектирования зданий различного функционального назначения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.6 Составление плана распределения личного времени для выполнения задач учебного задания
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-3.4 Выбор планировочной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы
	ОПК-3.5 Выбор конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.3 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения
	ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	документации
	ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
	ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций
	ОПК-6.3 Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения
	ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
	ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> задачи архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления основных задач проектирования здания
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня работ, необходимых для проектирования здания
УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	<b>Знает</b> нормативно-технические документы, определяющие архитектурные, функционально-технологические решения для обеспечения капитального строительства зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов для разработки проектной документации, выполнения работ по архитектурно-строительному проектированию здания
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием на проектирование.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения) соответствии с техническим заданием на проектирование
УК-6.6 Составление плана распределения личного времени для выполнения задач учебного задания	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> распределения личного времени для выполнения учебного задания по архитектурно-строительному проектированию здания
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> понятийное содержание терминов и определений, используемых в архитектурно-строительном проектировании <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> описания основных сведений об объемно-планировочных и конструктивных решениях зданий различного функционального назначения посредством использования профессиональной терминологии
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные информационные ресурсы, содержащие научно-техническую информацию по архитектурно-строительному проектированию зданий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска и систематизации научно-технической информации в области архитектурно-строительного проектирования зданий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способа или методики решения конкретной задачи архитектурно-строительного проектирования зданий различного функционального назначения
ОПК-3.4 Выбор планировочной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы	<b>Знает</b> функциональные основы проектирования зданий и планировочные схемы зданий. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора планировочной схемы здания, оценки ее преимуществ и недостатков
ОПК-3.5 Выбор конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы	<b>Знает</b> конструктивные схемы зданий. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора конструктивной схемы здания на основе, оценки её преимуществ и недостатков
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<b>Знает</b> основные требования нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям и сооружениям. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям (сооружениям)
ОПК-4.3 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения	<b>Знает</b> нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и представления информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
результатам чтения проектно-сметной документации	
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	<b>Знает</b> нормативно-технические документы в области архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-технических документов
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	<b>Знает</b> состав основных исходных данных для архитектурно-строительного проектирования зданий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования здания
ОПК-6.3 Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	<b>Знает</b> типовые объёмно-планировочные и конструктивные решения зданий с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> основные требования нормативно-технических документов, устанавливающих правила выполнения графической части проектной документации здания. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения графической части проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектного решения здания требованиям технического задания на проектирование

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с



преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Основы проектирования зданий	4	8		4					<i>Контрольная работа – р.1,2,3.</i>
2	Физико-технические основы проектирования зданий	4	4		2		16	8	36	
3	Конструктивные решения зданий	4	20		10					
	Итого:		32		16		16	8	36	<i>экзамен, курсовая работа</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Основы проектирования зданий	3								<i>Контрольная работа – р.1,2,3.</i>
2	Физико-технические основы проектирования зданий	3	2		2		2	89	13	
3	Конструктивные решения зданий	3								
	Итого:		2		2		2	89	13	<i>экзамен, курсовая работа</i>

**4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам**

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

*4.1 Лекции*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы проектирования зданий	Основные сведения об архитектуре. Исторические, социальные и материальные основы развития архитектуры. Классификация зданий и сооружений и общие требования к ним. Типология жилых, общественных и промышленных зданий, и их классификация по

		функции и планировочным решениям. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения. Унификация, типизация и система модульной координации. Функциональные основы проектирования. Технико-экономическая оценка проектных решений. Объемно-планировочные решения зданий.
2	Физико-технические основы проектирования зданий	Основы физико-технического проектирования внутреннего микроклимата в зданиях. Понятие о физике среды и ограждающих конструкций. Основы тепловой защиты зданий, понятие о теплотехническом расчете ограждающих конструкций и их влажностном режиме. Основы естественного освещения, инсоляции и архитектурно-строительной акустики зданий.
3	Конструктивные решения зданий.	Понятие о конструкциях зданий. Конструктивные системы, конструктивные схемы зданий и их строительные системы. Основные части зданий. Конструкции жилых, общественных и промышленных зданий. Конструкции зданий из мелко-размерных и крупно-размерных элементов. Общие сведения о каркасных зданиях и зданиях из монолитного железобетона. Основание, фундамент, стены, перекрытия и покрытия. Прочие элементы зданий – лестницы, перегородки, окна, и двери. Летние помещения зданий – балконы, лоджии, террасы, веранды и галереи. Строительные конструкции зданий и сооружений их общая классификация. Особенности конструктивного решения промышленных зданий. Общие сведения о конструкциях инженерных сооружений. Унифицированные здания систем ВИБ. Общие принципы проектирования и конструирования.

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы проектирования зданий	Обзорная лекция по темам: Основные сведения об архитектуре. Классификация зданий и сооружений и общие требования к ним. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения. Типология жилых, общественных и промышленных зданий, и их классификация по функции и планировочным решениям. Функциональные основы проектирования.
2	Физико-технические основы проектирования зданий	Обзорная лекция по темам: Основы физико-технического проектирования внутреннего микроклимата в зданиях. Понятие о физике среды и ограждающих конструкций.
3	Конструктивные решения зданий	Обзорная лекция по темам: Понятие о конструкциях зданий. Конструктивные системы, конструктивные схемы зданий и их строительные системы. Основные части зданий. Конструкции жилых, общественных и промышленных зданий. Основание, фундамент, стены, перекрытия и покрытия. Прочие элементы зданий – лестницы, перегородки, окна, и двери.

#### *4.2 Лабораторные работы*

Не предусмотрено учебным планом

## 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы проектирования зданий	<p><b>Практическое занятие №1. Разработка функциональной схемы здания.</b> Рассмотрение функциональных основ проектирования. Разработка функциональной схемы здания на основе выданного задания.</p> <p><b>Практическое занятие №2. Объемно-планировочное решение здания.</b> Выбор объемно-планировочного решения на основе разработанной функциональной схемы. Описание принятого объемно-планировочного решения и функциональной схемы здания.</p> <p><b>Практическое занятие №3. Унификация, типизация и система модульной координации.</b> Анализ привязки осей в различных конструктивных системах зданий. Привязка координационных осей здания по выданному заданию.</p> <p><b>Практическое занятие №4. Техничко-экономическая оценка проектных решений.</b> Техничко-экономическая оценка проектных решений здания по выданному заданию. Техничко-экономические показатели здания.</p>
2	Физико-технические основы проектирования зданий	<p><b>Практическое занятие №5. Выполнение приближенного расчета светопроемов.</b> Выполнение приближенного расчета светопроемов исходя из площади помещений. Выбор и описание конструктивного решения светопроемов на основе расчета.</p> <p><b>Практическое занятие №6. Выполнение теплотехнического расчета наружной стены.</b> Выбор конструктивного решения наружной стены. Выполнение теплотехнического расчета наружной стены на основе выбранного конструктивного решения здания.</p>
3	Конструктивные решения зданий	<p><b>Практическое занятие №7. Конструктивное решение здания. Графическая проработка фрагмента плана 1 этажа здания.</b> Конструктивная система и конструктивная схема здания. Конструктивные решения наружных, внутренних стен и перегородок. Описание принятых конструктивных решений.</p> <p><b>Практическое занятие №8. Графическая проработка плана 1 этажа здания.</b> Конструктивные решения окон, наружных и внутренних дверей. Разработка входной группы в здание. Описание принятых решений.</p> <p><b>Практическое занятие №9. Графическая проработка плана перекрытий.</b> Выбор конструктивного решения перекрытия. Выполнение чертежа плана перекрытий. Описание принятого конструктивного решения перекрытия здания.</p> <p><b>Практическое занятие №10. Графическая проработка плана фундамента.</b> Определение глубины заложения фундаментов. Выбор конструктивного решения фундамента. Выполнение чертежа плана фундамента. Описание принятого конструктивного решения фундамента.</p>

	<p><b>Практическое занятие №11. Графическая проработка конструктивного решения лестницы.</b> Выбор конструктивного решения лестницы. Геометрический расчет лестницы. Выполнение плана и разреза лестницы, узла опирания на междуэтажное перекрытие. Описание принятого конструктивного решения.</p> <p><b>Практическое занятие №12. Графическая проработка разреза по зданию.</b> Назначение секущей плоскости для разреза по зданию. Определение конструктивных элементов, попавших в плоскость сечения.</p> <p><b>Практическое занятие №13. Графическая проработка узлов опирания, а также сечений перекрытия.</b> Определение сечения основных конструктивных элементов перекрытия. Разработка узлов взаимного сопряжения конструкций перекрытия. Определение состава слоев междуэтажных перекрытий в зависимости от предъявляемых к ним требований. Описание принятого конструктивного решения.</p> <p><b>Практическое занятие №14. Графическая проработка узлов сечения фундамента.</b> Определение сечения основных конструктивных элементов фундаментов. Разработка мероприятий по гидроизоляции фундаментов в зависимости от уровня грунтовых вод.</p> <p><b>Практическое занятие №15. Графическая проработка узлов сечения кровли.</b> Выбор конструкции крыши. Назначение уклона кровли и организация водостока. Определение состава слоев кровли исходя из предъявляемых требований. Описание принятого конструктивного решения.</p> <p><b>Практическое занятие №16. Графическая проработка чертежа фасада здания.</b> Выполнение чертежа фасада здания. Проработка архитектурных и конструктивных элементов здания, видимых со стороны фасада. Фасад здания разрабатывается на основе выполненных ранее планов и разрезов здания.</p>
--	---

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы проектирования зданий.	<b>Практическое занятие №1. Разработка фрагмента плана 1 этажа здания.</b>
2	Физико-технические основы проектирования зданий	Функциональная схема здания. Выбор объемно-планировочного и конструктивного решения здания на основе функциональной схемы. Пример разработки плана этажа здания.
3	Конструктивные решения зданий	<b>Практическое занятие №2. Выполнение теплотехнического расчета наружной стены.</b> Пример выполнения теплотехнического расчета наружной стены из эффективной кирпичной кладки.

*4.4 Компьютерные практикумы*

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы проектирования зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Физико-технические основы проектирования зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Конструктивные решения зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

##### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы проектирования зданий	<p>Основные сведения об архитектуре. Исторические, социальные и материальные основы развития архитектуры. Классификация зданий и сооружений и общие требования к ним. Типология жилых, общественных и промышленных зданий, и их классификация по функции и планировочным решениям. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения. Унификация, типизация и система модульной координации. Функциональные основы проектирования. Техно-экономическая оценка проектных решений. Объемно-планировочные решения зданий.</p> <p><b>Практическое занятие №1. Разработка функциональной схемы здания.</b> Рассмотрение функциональных основ проектирования. Разработка функциональной схемы здания на основе выданного задания.</p> <p><b>Практическое занятие №2. Объемно-планировочное решение здания.</b> Выбор объемно-планировочного решения на основе разработанной функциональной схемы. Описание принятого объемно-планировочного решения и функциональной схемы</p>

		<p>здания.</p> <p><b>Практическое занятие №3. Унификация, типизация и система модульной координации.</b></p> <p>Анализ привязки осей в различных конструктивных системах зданий.</p> <p>Привязка координационных осей здания по выданному заданию.</p> <p><b>Практическое занятие №4. Техничко-экономическая оценка проектных решений.</b></p> <p>Техничко-экономическая оценка проектных решений здания по выданному заданию. Техничко-экономические показатели здания.</p>
2	Физико-технические основы проектирования зданий	<p>Основы физико-технического проектирования внутреннего микроклимата в зданиях. Понятие о физике среды и ограждающих конструкций. Основы тепловой защиты зданий, понятие о теплотехническом расчете ограждающих конструкций и их влажностном режиме. Основы естественного освещения, инсоляции и архитектурно-строительной акустики зданий.</p> <p><b>Практическое занятие №5. Выполнение приближенного расчета светопроемов.</b></p> <p>Выполнение приближенного расчета светопроемов исходя из площади помещений. Выбор и описание конструктивного решения светопроемов на основе расчета.</p> <p><b>Практическое занятие №6. Выполнение теплотехнического расчета наружной стены.</b></p> <p>Выбор конструктивного решения наружной стены. Выполнение теплотехнического расчета наружной стены на основе выбранного конструктивного решения здания.</p>
3	Конструктивные решения зданий	<p>Понятие о конструкциях зданий. Конструктивные системы, конструктивные схемы зданий и их строительные системы. Основные части зданий. Конструкции жилых, общественных и промышленных зданий. Конструкции зданий из мелко-размерных и крупноразмерных элементов. Общие сведения о каркасных зданиях и зданиях из монолитного железобетона. Основание, фундамент, стены, перекрытия и покрытия. Прочие элементы зданий – лестницы, перегородки, окна, и двери. Летние помещения зданий – балконы, лоджии, террасы, веранды и галереи. Строительные конструкции зданий и сооружений их общая классификация. Особенности конструктивного решения промышленных зданий. Общие сведения о конструкциях инженерных сооружений. Унифицированные здания систем ВИВ. Общие принципы проектирования и конструирования.</p> <p><b>Практическое занятие №7. Конструктивное решение здания. Графическая проработка фрагмента плана 1 этажа здания.</b></p> <p>Конструктивная система и конструктивная схема здания. Конструктивные решения наружных, внутренних стен и перегородок. Описание принятых конструктивных решений.</p> <p><b>Практическое занятие №8. Графическая проработка плана 1 этажа здания.</b></p>

Конструктивные решения окон, наружных и внутренних дверей. Разработка входной группы в здание. Описание принятых решений.

**Практическое занятие №9. Графическая проработка плана перекрытий.**

Выбор конструктивного решения перекрытия. Выполнение чертежа плана перекрытий. Описание принятого конструктивного решения перекрытия здания.

**Практическое занятие №10. Графическая проработка плана фундамента.**

Определение глубины заложения фундаментов. Выбор конструктивного решения фундамента. Выполнение чертежа плана фундамента. Описание принятого конструктивного решения фундамента.

**Практическое занятие №11. Графическая проработка конструктивного решения лестницы.**

Выбор конструктивного решения лестницы. Геометрический расчет лестницы. Выполнение плана и разреза лестницы, узла опирания на междуэтажное перекрытие. Описание принятого конструктивного решения.

**Практическое занятие №12. Графическая проработка разреза по зданию.**

Назначение секущей плоскости для разреза по зданию. Определение конструктивных элементов, попавших в плоскость сечения.

**Практическое занятие №13. Графическая проработка узлов опирания, а также сечений перекрытия.**

Определение сечения основных конструктивных элементов перекрытия.

Разработка узлов взаимного сопряжения конструкций перекрытия.

Определение состава слоев междуэтажных перекрытий в зависимости от предъявляемых к ним требований. Описание принятого конструктивного решения.

**Практическое занятие №14. Графическая проработка узлов сечения фундамента.**

Определение сечения основных конструктивных элементов фундаментов. Разработка мероприятий по гидроизоляции фундаментов в зависимости от уровня грунтовых вод.

**Практическое занятие №15. Графическая проработка узлов сечения кровли.**

Выбор конструкции крыши. Назначение уклона кровли и организация водостока. Определение состава слоев кровли исходя из предъявляемых требований. Описание принятого конструктивного решения.

**Практическое занятие №16. Графическая проработка чертежа фасада здания.**

Выполнение чертежа фасада здания. Проработка архитектурных и конструктивных элементов здания, видимых со стороны фасада. Фасад здания разрабатывается на основе выполненных ранее планов и разрезов здания.

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену, к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.



## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19	Основы архитектурно-строительного проектирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> задачи архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений	1-3	<i>защита курсовой работы, экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления основных задач проектирования здания	1-3	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня работ, необходимых для проектирования здания	1-3	
<b>Знает</b> нормативно-технические документы, определяющие архитектурные, функционально-	1-3	

технологические решения для обеспечения капитального строительства зданий и сооружений		
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов для разработки проектной документации, выполнения работ по архитектурно-строительному проектированию здания	1-3	
<b>Знает</b> состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием на проектирование	1-3	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием на проектирование	1-3	<i>защита курсовой работы</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> распределения личного времени для выполнения учебного задания по архитектурно-строительному проектированию здания	1-3	
<b>Знает</b> понятийное содержание терминов и определений, используемых в архитектурно-строительном проектировании	1-3	<i>контрольная работа, защита курсовой работы, экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> описания основных сведений об объемно-планировочных и конструктивных решениях зданий различного функционального назначения посредством использования профессиональной терминологии	1-3	
<b>Знает</b> основные информационные ресурсы, содержащие научно-техническую информацию по архитектурно-строительному проектированию зданий	1-3	<i>защита курсовой работы</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска и систематизации научно-технической информации в области архитектурно-строительного проектирования зданий	1-3	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора способа или методики решения конкретной задачи архитектурно-строительного проектирования зданий различного функционального назначения	1-3	
<b>Знает</b> функциональные основы проектирования зданий и планировочные схемы зданий	1	<i>контрольная работа, защита курсовой работы, экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора планировочной схемы здания, оценки ее преимуществ и недостатков	1	
<b>Знает</b> конструктивные схемы зданий.	3	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора конструктивной схемы здания на основе, оценки её преимуществ и недостатков	3	
<b>Знает</b> основные требования нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям и сооружениям	1-3	<i>защита курсовой работы, экзамен</i>

<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления основных требований нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям (сооружениям)	1-3	
<b>Знает</b> нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения	1,3	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения	1,3	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления и представления информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	1-3	
<b>Знает</b> нормативно-технические документы в области архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений	1-3	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-технических документов	1-3	<i>защита курсовой работы</i>
<b>Знает</b> состав основных исходных данных для архитектурно-строительного проектирования зданий.	1-3	<i>защита курсовой работы, экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования здания	1-3	
<b>Знает</b> типовые объёмно-планировочные и конструктивные решения зданий с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	1,3	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	1,3	
<b>Знает</b> основные требования нормативно-технических документов, устанавливающих правила выполнения графической части проектной документации здания	1-3	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения графической части проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	1-3	<i>защита курсовой работы</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия проектного решения здания требованиям технического задания на проектирование	1,3	

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий в области архитектурно-строительного проектирования
	Знание основных принципов архитектурно-строительного проектирования
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов для решения задач архитектурно-строительного проектирования
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: – экзамен

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 4 семестре (очная форма обучения), в 3 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 4 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы проектирования зданий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение триады Витрувия.</li> <li>• Типизация и унификация в строительстве. Единая модульная система.</li> <li>• Правила привязки основных конструктивных элементов к модульным разбивочным осям для бескаркасных и каркасных зданий.</li> <li>• Классификация зданий и сооружений и общие требования к ним.</li> <li>• Нагрузки и воздействия на здания и сооружения.</li> <li>• Объемно-планировочные решения зданий. Основные положения.</li> <li>• Функциональный процесс и функциональная схема здания.</li> </ul>
2	Физико-технические основы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Функциональные физико-технические требования к зданиям различного назначения.</li> <li>• Проектирование зданий с учетом особенностей климата</li> </ul>

	проектирования зданий	<p>района строительства.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Функциональные и физико-технические требования к зданиям различного назначения.</li> <li>• Теплозащита зданий и основы теплотехнического расчета ограждающих конструкций. Конструктивные элементы зданий, подлежащих теплофизическим расчетам.</li> </ul>
3	Конструктивные решения зданий.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструктивные системы и конструктивные схемы зданий.</li> <li>• Армокаменные конструкции. Основные примеры армированной кладки.</li> <li>• Общие сведения о фундаментах и основаниях. Определение фундаментов. От чего зависит глубина заложения фундамента?</li> <li>• Дать определение фундамента. Рассмотреть подробно ленточный и столбчатый фундаменты.</li> <li>• Дать определение фундамента. Рассмотреть подробно свайный и плитный фундаменты.</li> <li>• Приведите примеры конструкции цоколя и решения устройства отмостки.</li> <li>• Приведите пример решения гидроизоляции фундамента и подвала.</li> <li>• Приведите пример решения узла опирания фундаментной балки на столбчатый фундамент.</li> <li>• Приведите конструктивное решение стыка металлической колонны и фундамента.</li> <li>• Приведите конструктивное решение стыка сборной железобетонной колонны и фундамента.</li> <li>• Приведите конструктивное решение стыка сборных железобетонных ригелей со сборной железобетонной колонной.</li> <li>• Общие сведения о стенах. Несущие, самонесущие, ненесущие стены.</li> <li>• Стены зданий из мелкогабаритных элементов, их детали и конструктивные решения.</li> <li>• Стены зданий из крупногабаритных элементов. Крупноблочные и крупнопанельные стены, принципы их разрезки и конструктивных решений.</li> <li>• Перекрытия в гражданских зданиях, требования, предъявляемые к ним и применяемые материалы. Конструктивные типы перекрытий.</li> <li>• Определение плит перекрытия. Рассмотреть типы плит перекрытия.</li> <li>• Приведите примеры решения безбалочного перекрытия.</li> <li>• Приведите примеры решения балочного перекрытия.</li> <li>• Приведите пример конструкции перекрытия по деревянным балкам.</li> <li>• Монолитные железобетонные перекрытия. Конструктивные типы.</li> <li>• Приведите решения узла опирания деревянной балки на каменную стену.</li> <li>• Приведите решения узла опирания сборной плиты перекрытия на внутреннюю несущую кирпичную стену.</li> <li>• Приведите решения узла опирания сборной плиты</li> </ul>

	<p>перекрытия на наружную несущую кирпичную стену.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Полы в гражданских зданиях. Конструкции полов по балочным, безбалочным перекрытиям и полов по грунту.</li> <li>• Приведите пример решения пола по грунту.</li> <li>• Определение кровли. Рассмотреть основные типы кровли.</li> <li>• Основные геометрические формы скатных крыш.</li> <li>• Несущие конструкции скатных крыш. Наслонные и висячие стропила.</li> <li>• Приведите примеры соединений элементов деревянных висячих стропил. Рассмотрите решения узла опирания стропил на наружную стену здания.</li> <li>• Приведите примеры соединений элементов деревянных висячих стропил. Рассмотрите решения конькового узла и узла соединения нижнего пояса (затяжки) с центральным вертикальным элементом (стойкой или подвеской).</li> <li>• Приведите примеры соединений элементов деревянных наслонных стропил. Рассмотрите решения узлов опирания стропильных элементов на наружную и внутреннюю стены здания и решение конькового узла.</li> <li>• Приведите примеры основных конструктивных схем деревянных висячих стропил. Назовите их основные конструктивные элементы.</li> <li>• Конструкции плоских совмещенных покрытий: вентилируемого и невентилируемого типа.</li> <li>• Приведите пример решения кровли эксплуатируемого плоского покрытия.</li> <li>• Приведите пример решения парапетного узла.</li> <li>• Приведите пример решения конькового узла.</li> <li>• Приведите пример решения карнизного узла.</li> <li>• Основные типы лестниц. Размеры элементов лестницы (марша, площадки, подступенка и проступи).</li> <li>• Основные конструктивные элементы каркасных зданий. Стены каркасных зданий из крупноразмерных и мелкоразмерных элементов.</li> <li>• Перегородки в зданиях. Требования к перегородкам, их классификация и конструктивные решения.</li> <li>• Лестницы в зданиях, их классификация по функции и по геометрическим типам.</li> <li>• Конструктивные решения лестниц из мелкоразмерных и крупноразмерных элементов.</li> <li>• Окна в зданиях. Классификация окон по материалам, конструкциям и способу открывания.</li> <li>• Двери в зданиях. Их классификация по материалам, конструкциям и способу открывания.</li> <li>• Летние помещения в гражданских зданиях. Лоджии, балконы, веранды и террасы. Эркеры – их планирование и конструктивные типы.</li> <li>• Основные классификационные признаки промышленных зданий.</li> <li>• Конструктивное решение одноэтажных производственных зданий.</li> </ul>
--	---

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Тематика курсовых работ:

1. Малоэтажное жилое здание из мелкогабаритных элементов.
2. Малоэтажное жилое здание со стенами из эффективной кирпичной кладки.
3. Малоэтажное жилое здание со стенами из кирпича и мелких блоков.
4. Малоэтажное жилое здание с монолитными железобетонными стенами.
5. Малоэтажное жилое здание с металлическим каркасом.
6. Малоэтажное общественное здание из мелкогабаритных элементов.
7. Малоэтажное общественное здание с монолитными железобетонными стенами.
8. Малоэтажное здание из мелкогабаритных элементов.
9. Одноэтажное промышленное здание с железобетонным каркасом;
10. Одноэтажное промышленное здание с металлическим каркасом;
11. Одноэтажное промышленное здание с комбинированным каркасом.

Состав типового задания на выполнение курсовых работ.

1. Объем графической части и расчетно-пояснительной записки
2. Исходные данные: климатический район строительства; схема здания; тип и материал несущих и ограждающих конструкций проектируемого здания.
3. График выполнения курсовой работы.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. Как обеспечивается пространственная жесткость и устойчивость проектируемого здания?
2. Привязка конструктивных элементов к модульным координационным осям проектируемого здания.
3. Обоснование объемно-планировочного и конструктивного решения здания.
4. Обоснование принятого конструктивного решения ограждающих конструкций (стен и покрытия) проектируемого здания
5. К какому типу по статической работе относятся наружные стены проектируемого объекта и почему?
6. Обоснование принятого конструктивного решения перекрытия здания.
7. Обоснование принятого конструктивного решения фундамента здания.
8. Конструктивное решение лестницы проектируемого здания.
9. Конструктивное решение кровли проектируемого здания.
10. Какие показатели используют в качестве критериев для оценки экономичности объемно-планировочного решения здания?
11. Из каких соображений назначена глубина заложения фундаментов проектируемого здания?

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа;

### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

Контрольная работа проводится по теме «Конструктивные решения зданий».

Типовые вопросы к контрольной работе:

1. Дать определение конструктивной системы и конструктивной схемы здания. Привести пример конструктивной схемы малоэтажного жилого здания.
2. Начертить схему плана стропил малоэтажного жилого здания. Начертить узел опирания стропильной ноги на мауэрлат.
3. Начертить узел опирания сборной многпустотной плиты на кирпичную стену.
4. Начертить узел опирания деревянной балки перекрытия на кирпичную стену.
5. Дать определение и начертить схему перекрестно-стеновой конструктивной схемы здания. Как обеспечивается пространственная жесткость.
6. . Правила привязки колонн каркасного здания к модульным координационным осям.
7. Начертить схему плана ленточного фундамента малоэтажного жилого здания.
8. Начертить схему плана свайного фундамента малоэтажного жилого здания.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 4 семестре (очная форма обучения), в 3 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий в области архитектурно-строительного проектирования	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных принципов архитектурно-строительного проектирования	Не знает основные принципы архитектурно-строительного проектирования	Знает основные принципы архитектурно-строительного проектирования	Знает основные принципы архитектурно-строительного проектирования и использует их	Знает основные принципы архитектурно-строительного проектирования, может их интерпретировать и использовать



Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов для	Не может выбрать нормативно-технический и нормативно-методический	Испытывает затруднения по выбору нормативно-технических и нормативно-	Без затруднений выбирает нормативно-технический и нормативно-	Применяет теоретические знания для выбора нормативно-технического и

решения задач архитектурно-строительного проектирования	документ	методических документов	методический документ для решения	нормативно-методического документа
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме курсовой работы проводится в 4 семестре (очная форма обучения), в 3 семестре (заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19	Основы архитектурно-строительного проектирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность/профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Основы архитектуры и строительных конструкций [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям / под общ. ред. А. К. Соловьева ; [К. О. Ларионова [и др.]. - Москва: Юрайт, 2015. - 458 с.	190
2.	Основы архитектуры и строительных конструкций [Текст] : учебник для академического бакалавриата / под общ. ред. А. К. Соловьева ; [К. О. Ларионова [и др.]; Моск. гос. строит. ун-т - Национальный исследовательский ун-т. - Москва: Юрайт, 2014. - 458 с.	31
3	Архитектура зданий [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению "Строительство" (профиль "Промышленное и городское строительство) / А. К. Соловьев, В. М. Туснина. - Москва: Академия, 2014. - 332 с.	50
4	Архитектура многоэтажных жилых зданий [Текст]: учебник / А. А. Плотников; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва: МИСИ-МГСУ, 2019. - 310 с.	30

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Основы архитектуры и строительных конструкций [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / К. О. Ларионова [и др.] ; под общ. ред. А. К. Соловьева. - Электрон. текстовые дан. - Москва: Юрайт, 2019.	<a href="https://urait.ru/bcode/431834">https://urait.ru/bcode/431834</a>

2	Плешивцев, А. А. Основы архитектуры и строительные конструкции [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Плешивцев ; Московский государственный строительный университет. - Учеб. электрон. изд. - Москва : МГСУ, 2015. - ISBN 978-5-7264-1029-6	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2015/32.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2015/32.pdf</a>
---	---	---

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	
1	Основы архитектуры и строительных конструкций [Электронный ресурс] : краткий курс лекций / С. В. Стецкий, К. О. Ларионова, Е. В. Никонова ; Моск. гос. строит. ун-т. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. - Москва: МГСУ, 2014.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B8-2015-1/33.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B8-2015-1/33.pdf</a>
2	Основы архитектуры и строительных конструкций [Электронный ресурс] : методические указания к курсовой работе для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Моск. гос. строит. ун-т ; сост.: А. Н. Белкин, М. А. Жеребина. - Учебное электронное издание. - Электрон. текстовые дан. - Москва : МГСУ, 2017.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method2017/66.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method2017/66.pdf</a>

Электронные образовательные ресурсы (для программ заочной формы обучения)

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1532">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1532</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19	Основы архитектурно-строительного проектирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19	Основы архитектурно-строительного проектирования

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Электронное табло 2000*950	<p>кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на</p>



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
52 посадочных места		условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.20	Основы строительных конструкций

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	канд. техн. наук, доцент	Деминов П.Д.
доцент	канд. техн. наук, доцент	Савин С.Ю.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Железобетонные и каменные конструкции».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы строительных конструкций» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования зданий и сооружений, расчета конструкций по предельным состояниям, содержания нормативных документов в строительстве, а так же ознакомление с особенностями профессии инженера-строителя (и с необходимостью развития ее мировоззренческой основы).

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-3.6 Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативнотехнических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативноправовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
	ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и техникоэкономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
	ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций
	ОПК-6.3 Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения
	ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания
	ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
	ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
	ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на строительные конструкции здания (сооружения)
	ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок
	ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения

УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> профессиональные задачи в области проектирования строительных конструкций зданий и сооружений
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Знает</b> междисциплинарную связь этапов проектирования строительных конструкций: от построения расчетной схемы конструкции и назначения материала до расчета сечений и конструирования
УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для	<b>Знает</b> нормативно-технические и нормативно-методические документы, необходимые для проектирования строительных конструкций зданий и

решения заданий профессиональной деятельности	сооружений, а также для их расчета по предельным состояниям
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> основные этапы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений
ОПК-4.1 Выбор нормативноправовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и анализа актуальных нормативно-технических и нормативнометодических документов для проектирования строительной конструкций
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	<b>Знает</b> перечень задач, возникающих на разных этапах проектирования зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора алгоритма проектирования строительной конструкции <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора последовательности проведения расчетов строительной конструкции по предельным состояниям в зависимости от вида ее напряженного состояния
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> основы классификации зданий или сооружений, строительных конструкций и их элементов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования профессиональной терминологии для описания основных сведений о строительных конструкциях зданий и их элементах
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики расчета строительных конструкций для разработки конструктивных и объемно-планировочных решений здания
ОПК-3.6 Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения	<b>Знает</b> основные принципы типизации и унификации строительных конструкций <b>Знает</b> классификацию конструктивных элементов по геометрическим признакам, включая их возможное напряженное состояние и применяемые материалы. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типа и габаритов строительной конструкции в зависимости от конструктивной системы здания
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа нормативнотехнических документов для выбора информации (нормативные требования), необходимой для решения поставленной задачи по расчету строительной конструкции

конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<b>Знает</b> состав проектно-сметной документации для объекта капитального строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска требуемой информации по проектируемому объекту строительства в разделе конструктивные и объемно-планировочные решения
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> установления соответствия полученных проектных решений требованиям нормативно-технических документов
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	<b>Знает</b> перечень исходных данных, необходимых для проектирования строительных конструкций здания (сооружения)
ОПК-6.3 Выбор типовых объемнопланировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	<b>Знает</b> основные требования строительных норм, регламентирующих выбор планировочных и конструктивных проектных решений здания <b>Знает</b> преимущества, недостатки и рациональные области применения бетонных, железобетонных, металлических и деревянных строительных конструкций <b>Знает</b> типовые конструктивные решения железобетонной и металлической балок
ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания	<b>Знает</b> основные принципы конструирования узлов сопряжения стоек и балок железобетонных и металлических конструкций <b>Знает</b> виды соединений строительных конструкций <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки узла опирания конструкции балочного типа на стойку
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Знает</b> правила выполнения проектной и рабочей документации архитектурных и конструктивных решений <b>Знает</b> возможности современных средств автоматизированного проектирования для выполнения графической части проектной документации здания
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия результатов расчета строительных конструкций по предельным состояниям первой и второй групп требованиям нормативно-технических документов
ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на строительные конструкции здания (сооружения)	<b>Знает</b> содержание и основные требования нормативнотехнических документов, регламентирующих правила определения нагрузок на здания и сооружения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора нагрузок, распределенных по площади перекрытий и покрытий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбор нагрузок на

	стены и балки <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбор нагрузок на стойки, столбы и фундамент
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	<b>Знает</b> принципы моделирования строительных конструкций зданий и сооружений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора расчётных значений прочностных и деформативных характеристик материала строительной конструкции <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления расчётной схемы конструкций балочного типа
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительной конструкции

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины:

## Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	5	8		4					<i>Домашнее задание – р. 1-2</i>  <i>Контрольная работа – р. 1-4</i>
2	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	5	6		6			42	18	
3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	5	12		4					
4	Основные понятия о конструировании.	5	6		2					
Итого		5	32		16			42	18	<i>зачет</i>

## Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	5	2		2					<i>Домашнее задание – р. 1-2</i>  <i>Контрольная работа – р. 1-4</i>
2	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	5						100	4	
3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	5								
4	Основные понятия о конструировании.	5								
Итого		5	2		2			100	4	<i>зачет</i>



#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

*форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	<p>Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.</p>	<p><b>Общие сведения о строительных конструкциях</b>            Конструктивно-планировочные параметры здания с соблюдением единой модульной системы и рекомендованными значениями укрупненных модулей. Бетонные и каменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Металлические конструкции. Комбинированные и композитные конструкции: железобетонные, армокаменные металлодеревянные.            Основные типы несущих строительных конструкций: балки, рамы, фермы, арки, своды, купола, оболочки складки. Основные способы соединения строительных конструкций в зависимости от конструктивной системы здания. Виды соединений для конструкций из различных материалов.</p> <p><b>Прочность и деформативность материалов строительных конструкций</b>            Сопротивление материалов по первой и второй группе предельных состояний. Нормативные и расчётные значения. Модули деформаций материалов строительных конструкций.</p> <p><b>Становление и развитие методов расчета строительных конструкций</b>            Эволюция развития строительных конструкций. Построение и развитие расчетных положений для несущих конструкций: исторический экскурс и современное состояние (Метод Галилея; сущность методики расчета по допускаемым напряжениям; теория расчета по стадии разрушения; метод расчета по предельным состояниям).</p> <p><b>Нормативная база для проектирования несущих конструкций</b>            Вопросы нормирования при проектировании строительных конструкций, зданий и сооружений. Структура нормативной базы РФ. Документы, применяемые на обязательной и добровольной основе. Своды правил по проектированию строительных конструкций.</p>
2.	<p>Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.</p>	<p><b>Нагрузки и воздействия на здания и сооружения</b>            Понятие о нагрузке. Определение воздействий. Основные типы нагрузок и воздействий, которые испытывают здания и сооружения. Понятие о нормативной и расчетной нагрузке. Понятие об эквивалентной нагрузке. Характеристики распределения ветровой и снеговой нагрузок. Понятие о постоянной и временной нагрузках. Временная нагрузка и длительность ее действия.</p> <p><b>Комбинации нагрузок и воздействий</b>            Понятия об основном и особом сочетании нагрузок. Расчетные сочетания (комбинации) усилий. Понятие о статических и динамических нагрузках на здания и сооружения.</p> <p><b>Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.</b>            Сбор нагрузок на плоскостные, поверхностные и стержневые элементы. Перераспределение нагрузок.</p>

3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	<p><b>Основы расчета внутренних усилий в элементах строительных конструкций</b> Способы построение эпюр внутренних усилий для типовых строительных конструкций. Использование табличных справочных данных для построения эпюр.</p> <p><b>Принципы моделирования строительных конструкций, зданий и сооружений</b> Понятие о проектировании. Принципы моделирования строительных конструкций зданий и сооружений. Обоснование рациональности проектного решения конструкции. Методы анализа и синтеза конструктивных систем. Специфика работы конструкций из различных материалов. Основные этапы проектирования конструкций уникальных сооружений.</p> <p><b>Расчетная схема конструкции, здания, сооружения</b> Понятие о расчетной схеме. Основные гипотезы и допущения при их составлении. Составляющие расчетной схемы и их анализ. Идеализация конструкций и их систем, материалов, нагрузок. Вид напряжений и деформаций конструкции в зависимости от нагружения. Идеализация внешних и внутренних связей в конструкциях. Этапы построения расчетной схемы. Технико-экономические аспекты проектирования.</p> <p><b>Основы расчета строительных конструкций по группам предельных состояний</b> Основы расчета конструкций по предельным состояниям. Первая и вторая группа предельных состояний. Понятие о нормативных и расчетных величинах, используемых при оценке напряженнодеформированного состояния конструкций. Понятие о условиях работы конструкций и учете их в расчетах.</p> <p><b>Метод предельного равновесия в расчетах строительных конструкций</b> Основные положения метода предельного равновесия. Статический и кинематический способы метода предельного равновесия.</p> <p><b>Понятие о безопасности и надёжности конструкций.</b> Вероятностная природа параметров расчетных моделей зданий и сооружений. Безопасность и надёжность конструкций. Система коэффициентов метода предельных состояний для обеспечения безопасности строительных конструкций и несущих систем зданий и сооружений.</p>
4	Основные понятия о конструировании	<p><b>Выбор материалов для конструирования</b> Понятие о конструировании несущих элементов. Выбор материала для конструирования. Физико-механические характеристики силового сопротивления материалов и их статистическая природа.</p> <p><b>Особенности конструирования железобетонных конструкций зданий и сооружений</b> Назначение размеров железобетонных конструкций зданий и сооружений. Армирование железобетонных конструкций: назначение, виды, расположение арматуры.</p> <p><b>Конструирование узловых соединений элементов строительных конструкций.</b> Унификация элементов. Соединения стальных конструкций. Соединения деревянных конструкций. Конструирование железобетонных конструкций.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	<p><b>Обзорная лекция по темам:</b>            Бетонные и каменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Металлические конструкции. Комбинированные и композитные конструкции: железобетонные, армокаменные металлодеревянные. Основные типы несущих строительных конструкций: балки, рамы, фермы, арки, своды, купола, оболочка складки. Эволюция развития строительных конструкций.            Построение и развитие расчетных положений для несущих конструкций: исторический экскурс и современное состояние.</p>
2.	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	
3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	
4	Основные понятия о конструировании.	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	<p><b>Основы системы нормативных документов для проектирования в строительстве.</b>            Определение нормативных и расчетных сопротивлений и модулей упругости материалов по СП. Прочностные и деформационные характеристики строительных материалов.</p> <p><b>Основы статического расчета строительных конструкций</b>            Определение напряжений в характерных точках сечения балки, определение деформаций и перемещений. Методика определения предварительных размеров поперечного сечения элементов.</p>
2	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	<p><b>Грузовая площадь при расчете строительных конструкций</b>            Сбор нагрузок, распределенных по площади перекрытий и покрытий. Сбор нагрузок на стены и балки.</p> <p><b>Составление таблиц сбора нагрузок на перекрытия и покрытия</b>            Формирование таблицы сбора постоянных и временных нагрузок с учетом особенностей конструктивных решений перекрытий и покрытий. Расчет погонных или сосредоточенных нагрузок на конструкции с учетом особенностей конструктивных решений несущих и ограждающих элементов.</p> <p><b>Основы перераспределения нагрузок.</b>            Сбор нагрузок на стойки, столбы и фундамент. Расчет погонных или сосредоточенных нагрузок на конструкции с учетом особенностей конструктивных решений несущих и ограждающих элементов.</p>

3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	<p><b>Определение внутренних силовых факторов.</b>          Построение расчетных схем конструкций. Выполнение схематизации конструктивных элементов, опорных связей и нагрузок.          Табличный способ построения эпюр внутренних силовых факторов.          Применения принципа суперпозиции в линейно деформируемых системах для построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в балках.</p> <p><b>Расчет элементов конструкций по предельным состояниям</b>          Расчет балочных конструкций по первой группе предельных состояний.          Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для простых стальных балок, подбор сечения из условия прочности. Расчет балочных конструкций по первой и второй группам предельных состояний.          Расчет балочных конструкций по второй группе предельных состояний.          Определить прогиб стальной балки в характерных точках и проверить условие ее жесткости.</p>
4	Основные понятия о конструировании.	<p><b>Основы конструирования элементов строительных конструкций.</b>          Соединения строительных конструкций. Расчет сварного шва. Расчет гвоздевого соединения. Конструктивные требования к железобетонным конструкциям: защитный слой бетона, минимальные расстояния между стержнями арматуры, продольное армирование, поперечно армирование, анкеровка арматуры, соединения ненапрягаемой арматуры. Армирование колонн, узлы сопряжения балок с колоннами.</p>

*форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	<p><b>Общие сведения о строительных конструкциях</b>            Основы системы нормативных документов для проектирования в строительстве. Определение нормативных и расчетных сопротивлений и модулей упругости материалов по СП.            Прочностные и деформационные характеристики строительных материалов; определение напряжений в характерных точках сечения балки; определение деформаций и перемещений.</p>
2	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	<p>Методика определения предварительных размеров поперечного сечения элементов.            Разбор примеров выполнения домашнего задания и контрольной работы</p>
3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	
4	Основные понятия о конструировании.	

4.4 *Компьютерные практикумы*

Не предусмотрено учебным планом

4.5 *Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся.

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2.	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Основные принципы проектирования строительных конструкций	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Основные понятия о конструировании.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	<p><i>Лекции.</i></p> <p><b>Общие сведения о строительных конструкциях</b>            Конструктивно-планировочные параметры здания с соблюдением единой модульной системы и рекомендованными значениями укрупненных модулей. Бетонные и каменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Металлические конструкции. Комбинированные и композитные конструкции: железобетонные, армокаменные металлодеревянные.</p> <p>Основные типы несущих строительных конструкций: балки, рамы, фермы, арки, своды, купола, оболочки складки. Основные способы соединения строительных конструкций в зависимости от конструктивной системы здания. Виды соединений для конструкций из различных материалов.</p> <p><b>Прочность и деформативность материалов строительных конструкций</b>            Сопrotивление материалов по первой и второй группе предельных состояний. Нормативные и расчётные значения. Модули деформаций материалов строительных конструкций.</p> <p><b>Становление и развитие методов расчета строительных конструкций</b>            Эволюция развития строительных конструкций. Построение и развитие расчетных положений для несущих конструкций: исторический экскурс и современное состояние (Метод Галилея; сущность методики расчета по</p>

		<p>допускаемым напряжениям; теория расчета по стадии разрушения; метод расчета по предельным состояниям).</p> <p><b>Нормативная база для проектирования несущих конструкций</b>          Вопросы нормирования при проектировании строительных конструкций, зданий и сооружений. Структура нормативной базы РФ. Документы, применяемые на обязательной и добровольной основе. Своды правил по проектированию строительных конструкций.</p>
2.	<p>Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации.          Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.</p>	<p><i>Лекции.</i></p> <p><b>Нагрузки и воздействия на здания и сооружения</b>          Понятие о нагрузке. Определение воздействий. Основные типы нагрузок и воздействий, которые испытывают здания и сооружения. Понятие о нормативной и расчетной нагрузке. Понятие об эквивалентной нагрузке. Характеристики распределения ветровой и снеговой нагрузок. Понятие о постоянной и временной нагрузках. Временная нагрузка и длительность ее действия.</p> <p><b>Комбинации нагрузок и воздействий</b>          Понятия об основном и особом сочетании нагрузок. Расчетные сочетания (комбинации) усилий. Понятие о статических и динамических нагрузках на здания и сооружения.</p> <p><b>Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.</b>          Сбор нагрузок на плоскостные, поверхностные и стержневые элементы.          Перераспределение нагрузок.</p> <p><i>Практические занятия</i></p> <p><b>Грузовая площадь при расчете строительных конструкций</b>          Сбор нагрузок, распределенных по площади перекрытий и покрытий. Сбор нагрузок на стены и балки.</p> <p><b>Составление таблиц сбора нагрузок на перекрытия и покрытия</b>          Формирование таблицы сбора постоянных и временных нагрузок с учетом особенностей конструктивных решений перекрытий и покрытий. Расчет погонных или сосредоточенных нагрузок на конструкции с учетом особенностей конструктивных решений несущих и ограждающих элементов.</p> <p><b>Основы перераспределения нагрузок.</b>          Сбор нагрузок на стойки, столбы и фундамент. Расчет погонных или сосредоточенных нагрузок на конструкции с учетом особенностей конструктивных решений несущих и ограждающих элементов.</p>
3	<p>Основные принципы проектирования строительных конструкций</p>	<p><i>Лекции.</i></p> <p><b>Основы расчета внутренних усилий в элементах строительных конструкций</b>          Способы построения эпюр внутренних усилий для типовых строительных конструкций. Использование табличных справочных данных для построения эпюр.</p> <p><b>Принципы моделирования строительных конструкций, зданий и сооружений</b>          Понятие о проектировании. Принципы моделирования строительных конструкций зданий и сооружений. Обоснование рациональности проектного решения конструкции. Методы анализа и синтеза конструктивных систем. Специфика работы конструкций из различных материалов. Основные этапы проектирования конструкций уникальных сооружений.</p> <p><b>Расчетная схема конструкции, здания, сооружения</b>          Понятие о расчетной схеме. Основные гипотезы и допущения при их составлении. Составляющие расчетной схемы и их анализ. Идеализация</p>

		<p>конструкций и их систем, материалов, нагрузок. Вид напряжений и деформаций конструкции в зависимости от нагружения. Идеализация внешних и внутренних связей в конструкциях. Этапы построения расчетной схемы. Техничко-экономические аспекты проектирования.</p> <p><b>Основы расчета строительных конструкций по группам предельных состояний</b></p> <p>Основы расчета конструкций по предельным состояниям. Первая и вторая группа предельных состояний. Понятие о нормативных и расчетных величинах, используемых при оценке напряженнодеформированного состояния конструкций. Понятие о условиях работы конструкций и учете их в расчетах.</p> <p><b>Метод предельного равновесия в расчетах строительных конструкций</b></p> <p>Основные положения метода предельного равновесия. Статический и кинематический способы метода предельного равновесия.</p> <p><b>Понятие о безопасности и надёжности конструкций.</b></p> <p>Вероятностная природа параметров расчетных моделей зданий и сооружений. Безопасность и надёжность конструкций. Система коэффициентов метода предельных состояний для обеспечения безопасности строительных конструкций и несущих систем зданий и сооружений.</p> <p><i>Практические занятия</i></p> <p><b>Определение внутренних силовых факторов.</b></p> <p>Построение расчетных схем конструкций. Выполнение схематизации конструктивных элементов, опорных связей и нагрузок.</p> <p>Табличный способ построения эпюр внутренних силовых факторов.</p> <p>Применения принципа суперпозиции в линейно деформируемых системах для построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в балках.</p> <p><b>Расчет элементов конструкций по предельным состояниям</b></p> <p>Расчет балочных конструкций по первой группе предельных состояний.</p> <p>Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для простых стальных балок, подбор сечения из условия прочности. Расчет балочных конструкций по первой и второй группам предельных состояний.</p> <p>Расчет балочных конструкций по второй группе предельных состояний.</p> <p>Определить прогиб стальной балки в характерных точках и проверить условие ее жесткости.</p>
4	<p>Основные понятия о конструировании.</p>	<p><i>Лекции.</i></p> <p><b>Выбор материалов для конструирования</b></p> <p>Понятие о конструировании несущих элементов. Выбор материала для конструирования. Физико-механические характеристики силового сопротивления материалов и их статистическая природа.</p> <p><b>Особенности конструирования железобетонных конструкций зданий и сооружений</b></p> <p>Назначение размеров железобетонных конструкций зданий и сооружений. Армирование железобетонных конструкций: назначение, виды, расположение арматуры.</p> <p><b>Конструирование узловых соединений элементов строительных конструкций.</b></p> <p>Унификация элементов. Соединения стальных конструкций. Соединения деревянных конструкций. Конструирование железобетонных конструкций.</p> <p><i>Практические занятия</i></p> <p><b>Основы конструирования элементов строительных конструкций.</b></p> <p>Соединения строительных конструкций. Расчет сварного шва. Расчет</p>

	гвоздевого соединения. Конструктивные требования к железобетонным конструкциям: защитный слой бетона, минимальные расстояния между стержнями арматуры, продольное армирование, поперечно армирование, анкеровка арматуры, соединения ненапрягаемой арматуры. Армирование колонн, узлы сопряжения балок с колоннами.
--	---

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.



## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.20	Основы строительных конструкций

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> профессиональные задачи в области проектирования строительных конструкций зданий и сооружений	1	Зачет, домашнее задание – р.1-2
<b>Знает</b> междисциплинарную связь этапов проектирования строительных конструкций: от построения расчетной схемы конструкции и назначении материала до расчета сечений и конструирования	1-4	Зачет, <i>Контрольная работа</i> – р.1-4, домашнее задание – р.1-2

<b>Знает</b> нормативно-технические и нормативно-методические документы, необходимые для проектирования строительных конструкций зданий и сооружений, а также для их расчета по предельным состояниям	1-4	Зачет, <i>Контрольная работа – р.1-4, домашнее задание – р.1-2</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и анализа актуальных нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования строительной конструкций	1-4	Зачет, <i>Контрольная работа – р.1-4, домашнее задание – р.1-2</i>
<b>Знает</b> основные этапы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений	1-4	Зачет
<b>Знает</b> перечень задач, возникающих на разных этапах проектирования зданий и сооружений	1-4	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора алгоритма проектирования строительной конструкции	1-4	Зачет, <i>Контрольная работа – р.1-4</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора последовательности проведения расчетов строительной конструкции по предельным состояниям в зависимости от вида ее напряженного состояния	1-4	Зачет, <i>Контрольная работа – р.1-4</i>
<b>Знает</b> основы классификации зданий или сооружений, строительных конструкций и их элементов	1	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования профессиональной терминологии для описания основных сведений о строительных конструкциях зданий и их элементах	1-2	Зачет, домашнее задание – р.1-2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики расчета строительных конструкций для разработки конструктивных и объемно-планировочных решений здания	1-4	Зачет, <i>Контрольная работа – р.1-4</i>
<b>Знает</b> основные принципы типизации и унификации строительных конструкций	1-2	Зачет
<b>Знает</b> классификацию конструктивных элементов по геометрическим признакам, включая их возможное напряженное состояние и применяемые материалы.	1-2	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типа и габаритов строительной конструкции в зависимости от конструктивной системы здания	1	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа нормативно-технических документов для выбора информации (нормативные требования), необходимой для решения поставленной задачи по расчету строительной конструкции	1-2	Зачет домашнее задание – р.1-2
<b>Знает</b> состав проектно-сметной документации для объекта капитального строительства	1-4	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска требуемой информации по проектируемому объекту строительства в разделе конструктивные и объемно-планировочные решения	1-4	Зачет <i>Контрольная работа – р.1-4, домашнее задание – р.1-2</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> установления соответствия полученных проектных решений требованиям нормативно-технических документов	1	Зачет домашнее задание – р.1-2

<b>Знает</b> перечень исходных данных, необходимых для проектирования строительных конструкций здания (сооружения)	1-4	Зачет
<b>Знает</b> основные требования строительных норм, регламентирующих выбор планировочных и конструктивных проектных решений здания	1-4	Зачет домашнее задание – р.1-2
<b>Знает</b> преимущества, недостатки и рациональные области применения бетонных, железобетонных, металлических и деревянных строительных конструкций	1-4	Зачет
<b>Знает</b> типовые конструктивные решения железобетонной и металлической балок	1-4	Зачет <i>Контрольная работа – р.1-4</i>
<b>Знает</b> основные принципы конструирования узлов сопряжения стоек и балок железобетонных и металлических конструкций	1-4	Зачет
<b>Знает</b> виды соединений строительных конструкций	4	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки узла опирания конструкции балочного типа на стойку	1-4	Зачет <i>Контрольная работа – р.1-4</i>
<b>Знает</b> правила выполнения проектной и рабочей документации архитектурных и конструктивных решений	1	Зачет
<b>Знает</b> возможности современных средств автоматизированного проектирования для выполнения графической части проектной документации здания	1-4	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки соответствия результатов расчета строительных конструкций по предельным состояниям первой и второй групп требованиям нормативно-технических документов	1-4	Зачет <i>Контрольная работа – р.1-4, домашнее задание – р.1-2</i>
<b>Знает</b> содержание и основные требования нормативнотехнических документов, регламентирующих правила определения нагрузок на здания и сооружения	1-4	Зачет домашнее задание – р.1-2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора нагрузок, распределенных по площади перекрытий и покрытий	1-4	Зачет <i>Контрольная работа – р.1-4, домашнее задание – р.1-2</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбор нагрузок на стены и балки	1-4	Зачет <i>Контрольная работа – р.1-4, домашнее задание – р.1-2</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбор нагрузок на стойки, столбы и фундамент	1-4	Зачет <i>Контрольная работа – р.1-4, домашнее задание – р.1-2</i>
<b>Знает</b> принципы моделирования строительных конструкций зданий и сооружений	1-4	Зачет
<b>Имеет</b> навыки (начального уровня) выбора расчётных значений прочностных и деформативных характеристик материала строительной конструкции	1-4	Зачет <i>Контрольная работа – р.1-4, домашнее задание – р.1-2</i>

<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления расчётной схемы конструкций балочного типа	1-4	Зачет <i>Контрольная работа – р.1-4</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительной конструкции	2	Зачет <i>Контрольная работа – р.1-4, домашнее задание – р.1-2</i>

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 4 семестре ( очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
---	---------------------------------	-------------------------

1.	Общие сведения о строительных конструкциях, становление и развитие методов их расчета. Нормативная база для проектирования несущих конструкций.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определение стержневой конструкции</li> <li>2. Что называется пластиной (плитой)</li> <li>3. Дать определение оболочки</li> <li>4. Что такое схематизация в расчетах строительных конструкций</li> <li>5. что такое балочная конструкция</li> <li>6. Что такое стропильная ферма покрытия</li> <li>7. Что такое предельное состояние конструкции</li> <li>8. какое условие должно выполняться при расчете по первой группе предельных состояний</li> <li>9. Цель расчета по предельным состояниям второй группы</li> <li>10. Цель расчета по предельным состояниям первой группы</li> </ol>
2.	Нагрузки и воздействия, их сочетания и комбинации. Понятие о перераспределении нагрузок и основы сбора нагрузок на элементы.	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Классификация нагрузок</li> <li>12. Классификация временных нагрузок</li> <li>13. Как устанавливаются расчетные нагрузки</li> <li>14. С какой целью вводятся коэффициенты надежности по нагрузке</li> <li>15. С какой целью вводятся коэффициенты надежности по назначению</li> <li>16. Что не относится к климатическим нагрузкам и воздействиям</li> <li>17. Что такое грузовая площадь конструкции</li> <li>18. Как учитывается собственный вес перегородок</li> </ol>
3.	Основные принципы проектирования строительных конструкций	<ol style="list-style-type: none"> <li>19. Установите верный порядок этапов работы проектировщика при создании конструкции</li> <li>20. Что мы получаем в результате расчета конструкций на прочность и жесткость</li> <li>21. Что характеризует эпюра материала</li> </ol>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>22. Какие усилия возникают в балочных конструкциях</li> <li>23. Какие усилия возникают в стержневых элементах (колонны зданий и сооружений)</li> </ol>
4.	Основные понятия о конструировании.	<ol style="list-style-type: none"> <li>24. Что включает в себя конструирование</li> <li>25. Как выполняется компоновка узловых соединений</li> </ol>

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа в 5 семестре;
- домашнее задание в 5 семестре.

### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:*

*Тема контрольной работы «Проектирование ригелей с учетом конструктивных ограничений на размер сечения».*

*Перечень типовых контрольных задач:*

1. Построить эпюры внутренних усилий и назначить поперечное сечение балки с учетом конструктивного ограничения по высоте сечения  $h < 400$  мм, ширине сечения  $b < 400$  мм. Вычислить запас прочности сечения.

Исходные данные: пролеты балки, схема нагружения, материал, форма сечения.

2. Построить эпюры внутренних усилий и назначить поперечное сечение балки с учетом конструктивного ограничения по высоте сечения  $h < 500$  мм, ширине сечения  $b < 400$  мм. Вычислить запас прочности сечения.

Исходные данные: пролеты балки, схема нагружения, материал, форма сечения.

3. Построить эпюры внутренних усилий и назначить поперечное сечение балки с учетом конструктивного ограничения по высоте сечения  $h < 600$  мм, ширине сечения  $b < 500$  мм. Вычислить запас прочности сечения.

Исходные данные: пролеты балки, схема нагружения, материал, форма сечения.

*Содержание контрольной работы:*

1. Выполняется построение эпюр внутренних усилий  $M$  и  $Q$
2. По найденным значениям выбираем стандартный двутавровый профиль с высотой, не превышающей  $h = \dots$  см, шириной, не превышающей  $b = \dots$  см. Если для обеспечения прочности требуется профиль большей высоты – выбирается несколько профилей с данной высотой или проектируется усиление профиля пластинами.
3. Дается эскиз сечения для полученного профиля либо выполняется компоновка сечения из нескольких профилей.
4. Проверяется фактический запас прочности сечения.

*Тема домашнего задания (разделы 1, 2.) «Идентификация требований норм и методик расчета несущих строительных конструкциям зданий и сооружений по предельным состояниям (по вариантам)».*

*Пример и состав типового задания для очной и заочной форм обучения.*

1. На основе анализа сводов правил (СП) сформулировать требования к железобетонным балкам перекрытий для объекта гражданского строительства: «Многоэтажный многосекционный жилой дом». Предложить к использованию изложенный в СП алгоритм анализа НДС.

2. На основе анализа сводов правил сформулировать требования к стальным колоннам для объекта гражданского строительства: «Детский ясли-сад». Предложить к использованию изложенный в СП алгоритм анализа НДС.

3. Сформулировать требования к нагрузкам и жесткости железобетонных подкрановых балок пролетом 6 м для объекта промышленного строительства: «Цех металлических заготовок».

4. На основе анализа сводов правил (СП) сформулировать требования к кирпичным столбам с опиранием с двух сторон балок симметричных пролетов для объекта гражданского строительства: «Многоэтажный многосекционный жилой дом». Предложить к использованию изложенный в СП алгоритм анализа НДС.

5. На основе анализа сводов правил (СП) сформулировать требования к кирпичным столбам с опиранием балок разных пролетов для объекта гражданского

строительства: «Книгохранилище на 90 тыс. томов». Предложить к использованию изложенный в СП алгоритм анализа НДС.

6. На основе анализа сводов правил (СП) сформулировать требования к стальным балкам перекрытий пролетом 12 м для объекта гражданского строительства: «Встроеннопристроенная автостоянка для офисного здания». Предложить к использованию изложенный в СП алгоритм анализа НДС.

7. Сформулировать требования к нагрузкам и жесткости железобетонных плит покрытия для объекта гражданского строительства: «Кинозал на 180 мест».

*Состав типового домашнего задания:*

1. Условия прочности и жесткости конструкции, определение расчетных сопротивлений и предельных прогибов.

2. Значения временных нагрузок и коэффициентов надежности по нагрузке, материалу и ответственности здания.

3. Основные этапы расчета прочности конструкций с учетом вида их деформаций в виде формул из СП.

*Материалы для выполнения заданий:*

1. СП 16.13330.2017. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*. Стальные конструкции.

2. СП 20.13330.2016. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Нагрузки и воздействия.

3. СП 63.13330.2018. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения.

4. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81\* (с Изменениями N 1,2,3)

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 4 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*



Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.20	Основы строительных конструкций

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Забалуева, Т. Р. Основы архитектурно-конструктивного проектирования [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 "Строительство", профиль "Проектирование зданий и сооружений" / Т. Р. Забалуева ; Московский гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2015. - 193 с.	100
2	Трушин, С. И. Строительная механика: метод конечных элементов [Текст] : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 "Строительство", магистров по направлению 08.04.01 "Строительство" и специалистов по направлению 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений" / С. И. Трушин. - Москва : Инфра-М, 2017. - 304 с. :	15

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС

1	Плешивцев А.А. Основы архитектуры и строительные конструкции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Плешивцев А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 105 с.—	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30765">www.iprbookshop.ru/30765</a> .
2	Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс] / Кузнецов В.С. - М. : Издательство АСВ, 2016. 978-5-4323-0083-6	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300836.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300836.html</a>
3	Металлические конструкции, включая сварку [Электронный ресурс]: Учебник / Москалев Н.С., Пронозин Я.А., Парлашкевич В.С., Корсун Н.Д. - М. : Издательство АСВ, 2018	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300317.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300317.html</a>

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1608">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1608</a>

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.20	Основы строительных конструкций

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
------	-------------------------

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРП СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11-АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)

		Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)
Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Вебкабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов/колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется

	малая	
Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.21	Основы геотехники

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Заведующий кафедрой	к.т.н., доцент	Чунюк Д.Ю.
Доцент	к.т.н., доцент	Лобачева Н.Г.
Преподаватель	-	Сельвиан С.М.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Механика грунтов и геотехника».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.



## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы геотехники» является формирование компетенций обучающегося в области основ геотехники.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации,	ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
	ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.3 Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения
	ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания
	ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на строительные конструкции здания (сооружения)
	ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок
	ОПК-6.13 Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления задач геотехники для проектирования зданий и сооружений
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня расчётов, необходимых для расчётного обоснования конструкции фундамента
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> основные термины и определения в области механики грунтов и геотехники <b>Знает</b> основные закономерности геотехники <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования профессиональной терминологии в области геотехники <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> классификации грунтов основания
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные методы проведения лабораторных исследований грунтов и основные методы полевых испытаний грунтов <b>Знает</b> основные сведения о распределении напряжений в грунтовом массиве <b>Знает</b> основные методики расчета осадок оснований <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения строительных свойств грунтов
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области геотехники <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области геотехники
УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к основаниям и фундаментам, к выполнению инженерных изысканий в строительстве <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к основаниям и фундаментам
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<b>Знает</b> основную информацию об инженерно-геологических условиях площадки строительства <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения инженерно-геологического строения основания по результатам чтения графической документации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения типа и габаритов фундамента здания (сооружения) по результатам чтения графической документации
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	<b>Знает</b> состав расчётов по обоснованию проектного решения оснований и фундаментов <b>Знает</b> последовательность проектирования оснований и фундаментов
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	<b>Знает</b> исходные данные для проектирования оснований и фундаментов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> критерии оценки выбора грунтовых условий для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций
ОПК-6.3 Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	<b>Знает</b> основные типы фундаментов <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения глубины заложения фундаментов
ОПК-6.5 Разработка узла строительной конструкции здания	<b>Знает</b> основные конструкции фундаментов мелкого и глубокого заложения
ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на строительные конструкции здания (сооружения)	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к нагрузкам и воздействиям, действующим на основание и фундамент. <b>Знает</b> порядок определения основных нагрузок и воздействий, действующих на основание и фундамент
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	<b>Знает</b> основные требования к составлению расчётной схемы здания (сооружения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения напряжений в грунтовом массиве при действии местного равномерно распределенного давления
ОПК-6.13 Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания	<b>Знает</b> практические способы расчета несущей способности и устойчивости грунтового основания <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения давления грунтов на ограждающие конструкции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета устойчивости грунтового откоса

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

#### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	3	2	4	2	-	-	42	18	Защита отчёта по лабораторным работам – р.1,2  Контрольная работа – р.1-5,7
2	Основные закономерности механики грунтов		2	12	2	-	-			
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов		2	-	2	-	-			
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.		4	-	4	-	-			
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.		2	-	4	-	-			

6	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.		2	-	-	-	-			
7	Конструкции фундаментов на естественном основании.		2	-	2	-	-			
Итого:		3	16	16	16	-	-	42	18	зачет

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР		К
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	4		2	2					Защита отчёта по лабораторным работам – р.1,2  Контрольная работа – р.1-5,7
2	Основные закономерности механики грунтов									
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов			-	-					
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.		2	-	-	-	-	98	4	
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен			-	-					
6	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов			-	-					
7	Конструкции фундаментов на естественном основании			-	-					
Итого:			2	2	2	-	-	98	4	зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	Введение в курс основы геотехники. Краткий исторический обзор. Строительные свойства грунтов. Состав и строение грунтов и взаимодействие компонентов грунта, основные физические характеристики грунтов. Классификационные показатели грунтов. Понятие об условном расчетном сопротивлении. Водопроницаемость

		грунтов. Закон Дарси. Понятие начального градиента фильтрации в глинистых грунтах.
2	Основные закономерности механики грунтов	Основные закономерности механики грунтов. Закон уплотнения Карла Терцаги Фазы напряженно-деформированного состояния грунта. Принцип линейной деформируемости. Закон прочности Кулона–Мора. Лабораторные методы определения параметров прочности и деформируемости грунтов. Определение расчетных характеристик грунтов.
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	Определение природного давления в массиве грунта. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. Принцип независимости действия сил. Определение напряжений в грунте методом угловых точек. Определение контактных напряжений под подошвой фундамента.
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.	Основные положения. Теоретические основы расчёта осадок оснований фундаментов. Практические методы расчёта конечных деформаций оснований фундаментов. Метод послойного суммирования. Метод эквивалентного слоя. Практические методы расчёта осадок оснований во времени. Теория фильтрационной консолидации. Реологические модели грунтового основания.
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.	Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов. Очертания равноустойчивых откосов. Определение устойчивости естественного склона методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Определение активного и пассивного давления на массивную подпорную стену. Практические способы расчёта несущей способности и устойчивости оснований.
6	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.	Общие требования к проектированию оснований и фундаментов. Принципы проектирования оснований по предельным состояниям. Последовательность проектирования оснований и фундаментов. Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов. Оценка сооружений по жесткости. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах.
7	Конструкции фундаментов на естественном основании.	Конструктивные схемы зданий. Классификация фундаментов на естественном основании. Отдельные фундаменты. Ленточные фундаменты. Сплошные фундаменты. Фундаменты глубокого заложения. Принципы вариантного проектирования фундаментов. Определение глубины заложения фундаментов.

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	<p>Обзорная лекция по разделам 1-7.</p> <p>Введение в курс основы геотехники. Краткий исторический обзор. Строительные свойства грунтов. Состав и строение грунтов и взаимодействие компонентов грунта, основные физические характеристики грунтов. Классификационные показатели грунтов. Понятие об условном расчетном сопротивлении. Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси. Понятие начального градиента фильтрации в глинистых грунтах.</p>
2	Основные закономерности механики грунтов	
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.	
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.	
6	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.	
7	Конструкции фундаментов на естественном	

основании.	
------------	--

#### 4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Введение в курс. Краткий исторический обзор. Грунт как объект исследования и его свойства.	Лабораторная работа №1. Определение физических характеристик грунта. Определение на лабораторном оборудовании по стандартной методике следующих параметров грунта: плотность, влажность в естественном состоянии; плотность частиц, влажность на границах раскатывания и текучести. Определение расчетом следующих характеристик грунта: плотность скелета грунта; индексы текучести и пластичности, коэффициент пористости, пористость, влажность во взвешенном состоянии, условное расчетное сопротивление.
2	Основные закономерности механики грунтов	Лабораторная работа №2. Определение показателей деформируемости грунта методом компрессии в одометре. Проведение испытаний образца глинистого грунта, построение компрессионной кривой с последующим определением параметров деформируемости. Лабораторная работа №3. Определение показателей деформируемости грунта при испытаниях в приборе трехосного сжатия (стабилометре). Проведение испытаний песчаного, построение графических зависимостей с последующим определением по ним параметров деформируемости. Лабораторная работа №4. Определение показателей прочности грунта методом раздавливания образца в приборе трехосного сжатия (стабилометре). Проведение испытаний образца песчаного грунта, построение графической зависимостей Кулона-Мора с последующим определением по ней параметров прочности. Лабораторная работа № 5. Определение показателей прочности грунта в приборе одноплоскостного среза. Проведение испытаний образца глинистого грунта, построение графических зависимостей с последующим определением по ним параметров прочности.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Введение в курс. Краткий исторический обзор. Грунт как объект исследования и его свойства.	Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами, методикой выполнения лабораторных работ по разделам 1.2. Описание выполняемых лабораторных работ
2	Основные закономерности механики грунтов	

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	Основные физические характеристики грунта. Производные физические характеристики грунта. Классификационные физические характеристики грунта. Минералогический и гранулометрический составы грунтов. Нормативные и расчетные характеристики грунтов.
2	Основные закономерности механики грунтов	Определение деформационных характеристик грунтов. Определение прочностных характеристик грунтов. Выбор схемы испытаний

		(неконсолидировано-недренированное (НН) испытание, консолидировано-недренированное (КН) испытание, консолидировано-дренированное (КД) испытание).
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	Построение характерных эпюр распределения природных напряжений в массиве грунта: а) – однородный массив; б) – массив, представленный тремя инженерно-геологическими элементами; в) – то же, но при этом третий слой является водоупором.
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта	Определение напряжений при действии местного равномерно распределенного давления. Метод угловых точек. Определение осадки методом послойного суммирования. Определение нижней границы сжимаемой толщи (активной зоны) грунта в основании фундаментов. Метод эквивалентного слоя. Метод линейно-деформируемого слоя.
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен	Определение активного и пассивного давления грунта на подпорные стены. Давление на подпорные стены от нагрузки, приложенной на поверхности засыпки. Метод круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Коэффициент устойчивости откоса.
7	Конструкции фундаментов на естественном основании	Определение типа фундамента. Привязка здания к конкретному инженерно-геологическому разрезу. Определение глубины заложения фундамента исходя из инженерно-геологических, гидрогеологических, климатических и конструктивных факторов.

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор	Примеры выполнения заданий контрольной работы по разделам 1-5,7
2	Основные закономерности механики грунтов	
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта	
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен	
7	Конструкции фундаментов на естественном основании	

4.4 *Компьютерные практикумы*  
Не предусмотрено учебным планом

4.5 *Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*  
Не предусмотрено учебным планом

4.6 *Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

*Форма обучения – очная*



№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Основные закономерности механики грунтов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
6	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
7	Конструкции фундаментов на естественном основании.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	Введение в курс основы геотехники. Краткий исторический обзор. Строительные свойства грунтов. Состав и строение грунтов и взаимодействие компонентов грунта, основные физические характеристики грунтов. Классификационные показатели грунтов. Понятие об условном расчетном сопротивлении. Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси. Понятие начального градиента фильтрации в глинистых грунтах. Определение на лабораторном оборудовании по стандартной методике следующих параметров грунта: плотность, влажность в естественном состоянии; плотность частиц, влажность на границах раскатывания и текучести. Определение расчетом следующих характеристик грунта: плотность скелета грунта; индексы текучести и пластичности, коэффициент пористости, пористость, влажность во взвешенном состоянии, условное расчетное сопротивление. Основные физические характеристики грунта. Производные физические характеристики грунта. Классификационные физические характеристики грунта. Минералогический и гранулометрический составы грунтов. Нормативные и расчетные характеристики грунтов.
2	Основные закономерности механики грунтов	Основные закономерности механики грунтов. Закон уплотнения Карла Терцаги Фазы напряженно-деформированного состояния грунта. Принцип линейной деформируемости. Закон прочности Кулона-Мора. Определение показателей деформируемости грунта методом компрессии в одометре. Проведение испытаний образца глинистого грунта, построение компрессионной кривой с последующим определением параметров деформируемости. Определение показателей деформируемости грунта при испытаниях в приборе трехосного сжатия (стабилометре). Проведение испытаний песчаного, построение графических зависимостей с последующим определением по ним параметров деформируемости. Определение показателей прочности грунта методом раздавливания образца в приборе трехосного сжатия (стабилометре). Проведение испытаний образца песчаного грунта, построение графической зависимостей Кулона-Мора с последующим определением по ней параметров прочности. Определение показателей прочности грунта в приборе одноплоскостного среза. Проведение

		испытаний образца глинистого грунта, построение графических зависимостей с последующим определением по ним параметров прочности. Определение деформационных характеристик грунтов. Определение прочностных характеристик грунтов. Выбор схемы испытаний (неконсолидировано-недренированное (НН) испытание, консолидировано-недренированное (КН) испытание, консолидировано-дренированное (КД) испытание).
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	Определение природного давления в массиве грунта. Определение напряжений в грунтовом массиве от действия местной нагрузки на его поверхности. Принцип независимости действия сил. Определение напряжений в грунте методом угловых точек. Определение контактных напряжений под подошвой фундамента. Построение характерных эпюр распределения природных напряжений в массиве грунта: а) – однородный массив; б) – массив, представленный тремя инженерно-геологическими элементами; в) – то же, но при этом третий слой является водоупором.
4	Нестационарные модели грунтового основания. Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.	Основные положения. Теоретические основы расчёта осадок оснований фундаментов. Практические методы расчёта конечных деформаций оснований фундаментов. Метод послойного суммирования. Метод эквивалентного слоя. Практические методы расчёта осадок оснований во времени. Теория фильтрационной консолидации. Реологические модели грунтового основания. Определение напряжений при действии местного равномерно распределенного давления. Метод угловых точек. Определение осадки методом послойного суммирования. Определение нижней границы сжимаемой толщи (активной зоны) грунта в основании фундаментов. Метод линейно-деформируемого слоя.
5	Прочность и устойчивость грунтовых массивов Давление грунта на подпорные стены. Устойчивость подпорных стен.	Основные положения. Критические нагрузки на грунты основания. Устойчивость откосов и склонов. Очертания равноустойчивых откосов. Определение устойчивости естественного склона методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Давление грунтов на ограждающие конструкции. Определение активного и пассивного давления на массивную подпорную стену. Практические способы расчёта несущей способности и устойчивости оснований. Давление на подпорные стены от нагрузки, приложенной на поверхности засыпки. Коэффициент устойчивости откоса.
6	Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.	Общие требования к проектированию оснований и фундаментов. Принципы проектирования оснований по предельным состояниям. Последовательность проектирования оснований и фундаментов. Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов. Оценка сооружений по жесткости. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах.
7	Конструкции фундаментов на естественном основании.	Конструктивные схемы зданий. Классификация фундаментов на естественном основании. Отдельные фундаменты. Ленточные фундаменты. Сплошные фундаменты. Фундаменты глубокого заложения. Принципы вариантного проектирования фундаментов. Определение типа фундамента. Привязка здания к конкретному инженерно-геологическому разрезу. Определение глубины заложения фундамента исходя из инженерно-геологических, гидро-геологических, климатических и конструктивных факторов.

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### 6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.21	Основы геотехники

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления задач геотехники для проектирования зданий и сооружений	1-5,7	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа. Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления перечня расчётов, необходимых для расчётного обоснования конструкции фундамента	1-5,7	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> основные термины и определения в области механики грунтов и геотехники	1,2,6,7	Защита отчёта по лабораторным работам.

<b>Знает</b> основные закономерности геотехники	3-4	Контрольная работа. Зачет.
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования профессиональной терминологии в области геотехники	1-7	
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> классификации грунтов основания	1-2	
<b>Знает</b> основные методы проведения лабораторных исследований грунтов и основные методы полевых испытаний грунтов	1-2	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа. Зачет
<b>Знает</b> основные сведения о распределении напряжений в грунтовом массиве	3-4	
<b>Знает</b> основные методики расчета осадок оснований	4	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения строительных свойств грунтов	1-2	
<b>Знает</b> перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области геотехники	1,2,6,7	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области геотехники	1,2,6,7	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к основаниям и фундаментам, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	1,2,6,7	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к основаниям и фундаментам	1-7	
<b>Знает</b> основную информацию об инженерно-геологических условиях площадки строительства	1-2,7	Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения инженерно-геологического строения основания по результатам чтения графической документации	6,7	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения типа и габаритов фундамента здания (сооружения) по результатам чтения графической документации	7	
<b>Знает</b> состав расчётов по обоснованию проектного решения оснований и фундаментов	6-7	Зачет
<b>Знает</b> последовательность проектирования оснований и фундаментов	6-7	
<b>Знает</b> исходные данные для проектирования оснований и фундаментов	1,2,6,7	Защита отчёта по лабораторным работам. Контрольная работа. Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> критерии оценки выбора грунтовых условий для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	1,2	
<b>Знает</b> основные типы фундаментов	6,7	Контрольная работа. Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения глубины заложения фундаментов	7	
<b>Знает</b> основные конструкции фундаментов мелкого и глубокого заложения	7	Зачет
<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к нагрузкам и воздействиям, действующим на основание и фундамент	6	Зачет
<b>Знает</b> порядок определения основных нагрузок и воздействий, действующих на основание и фундамент	6	

<b>Знает</b> основные требования к составлению расчетной схемы здания (сооружения)	6	Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения напряжений в грунтовом массиве при действии местного равномерно распределенного давления	3	
<b>Знает</b> практические способы расчета несущей способности и устойчивости грунтового основания	5	Контрольная работа. Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения давления грунтов на ограждающие конструкции	5	
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета устойчивости грунтового откоса	5	

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 3 семестре (очная форма обучения), в 4 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Введение в курс основы геотехники. Грунт как объект исследования и его свойства. Краткий исторический обзор.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составные элементы грунта. Глинистые и песчаные твердые частицы. Минералы, участвующие в их образовании</li> <li>2. Вода в грунтах. Прочносвязанная вода, рыхлосвязанная, свободная, капиллярная, различия между ними, влияние связанной воды на процессы фильтрации и промерзания в грунтах. Понятие о капиллярном давлении</li> <li>3. Связи в грунтах, кристаллизационные, водно-коллоидные. Их влияние на прочность и деформируемость грунтов.</li> <li>4. Физические свойства грунтов. Характеристики плотности, влажности. Гранулометрический состав.</li> <li>5. Песчаные грунты. Классификационные показатели. Определение расчетного сопротивления <math>R_0</math> по классификационным показателям.</li> <li>6. Глинистые грунты. Классификационные показатели.</li> <li>7. Определение расчетного сопротивления <math>R_0</math> по классификационным показателям.</li> </ol>
2	Основные закономерности механики грунтов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные закономерности механики грунтов (перечислить, указать область применения каждой закономерности, назвать характеристики свойств грунта, используемые в них).</li> <li>2. Сжимаемость грунтов. Закон уплотнения. Использование в инженерной практике.</li> <li>3. Водопроницаемость грунтов. Закон Дарси. Начальный градиент напора, коэффициент фильтрации. Цель изучения этих вопросов в механике грунтов.</li> <li>4. Эффективное и нейтральное (поровое) давление в грунтах. Механическая модель сжатия водонасыщенного грунта. Влияние фактора времени на соотношения между эффективным и нейтральным давлениями</li> <li>5. Контактное сопротивление сдвигу. Закон Кулона для песчаных и глинистых грунтов, использование в инженерной практике.</li> <li>6. Основные расчетные модели грунтов.</li> <li>7. Структурно-неустойчивые грунты. Понятие о просадочности, причины, вызывающие просадки лессовых грунтов. Просадки при размораживании мерзлых грунтов. Борьба с просадками в грунтах. Разжижение грунта.</li> <li>8. Фазы напряженного состояния грунта основания. Характерные критические нагрузки на графике <math>s=f(p)</math>.</li> </ol>
3	Теория распределения напряжений в массивах грунтов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Распределение напряжений в основании от действия сосредоточенной силы (задача Буссинеска). Расчетная формула. Эпюры распределения напряжения <math>\sigma_z</math> в полупространстве.</li> <li>2. Распределение напряжений от нескольких сосредоточенных сил. Эпюры напряжений <math>\sigma_z</math> по горизонтальной плоскости на некоторой глубине от поверхности.</li> <li>3. Распределение напряжений от распределенной по любому закону нагрузки (строгое решение – принцип), от равномерно распределенной нагрузки (приближенное решение).</li> <li>4. Определение сжимающих напряжений в основании по методу угловых точек. Примеры вычисления напряжения <math>\sigma_z</math> на вертикалях, опущенных из точек внутри площади загрузки, на его контуре, вне контура.</li> <li>5. Изолинии напряжений <math>\sigma_z</math>, <math>\sigma_x</math>, <math>\tau_{zx}</math> в основании при действии полосовой</li> </ol>

		<p>нагрузки. Эпюра <math>\sigma_z</math> по центральной оси полосы загрузки.</p> <p>6. Распределение напряжений в грунтовом основании от собственного веса грунтов. Влияние грунтовых вод на эпюры природных напряжений.</p> <p>7. Контактные напряжения по подошве фундамента (сооружения).</p>
4	<p>Нестационарные модели грунтового основания.</p> <p>Фильтрационная консолидация и ползучесть грунта.</p>	<p>1. Осадки оснований и причины их возникновения. Стабилизированные и нестабилизированные осадки. Виды смещения сооружений, вызванные деформациями оснований.</p> <p>2. Одномерная задача уплотнения грунта – исходная позиция метода послойного суммирования. Вывод формулы для расчета осадки методом послойного суммирования.</p> <p>3. Расчет стабилизации осадки во времени. Конечный результат расчета и вывод, который из него делается.</p> <p>4. Основные положения расчета оснований по второму предельному состоянию.</p> <p>5. Определение напряжений в грунтовом массиве по методу угловых точек.</p>
5	<p>Прочность и устойчивость грунтовых массивов</p> <p>Давление грунта на подпорные стены.</p> <p>Устойчивость подпорных стен.</p>	<p>1. Начальная критическая нагрузка, предельная нагрузка, расчетное сопротивление <math>R</math>. Использование в инженерной практике. Связь между этими характерными нагрузками и различие.</p> <p>2. Устойчивость склонов и откосов. Строгие и приближенные методы расчетов.</p> <p>3. Приближенный метод расчета устойчивости откосов методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения.</p> <p>4. Давление грунтов на ограждения. Понятия об активном, пассивном и давлении покоя.</p> <p>5. Формулы для вычисления ординат эпюры интенсивности активного и пассивного давлений грунта. 6. Вычисление силы активного и пассивного давления</p> <p>7. Основные положения расчета оснований по первому предельному состоянию.</p>
6	<p>Общие принципы проектирования оснований и фундаментов.</p>	<p>1. Основные положения проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям. Виды предельных состояний.</p> <p>2. Нормативные документы, используемые при проектировании, устройстве, и эксплуатации оснований и фундаментов зданий и сооружений.</p> <p>3. Исходные данные для проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений.</p> <p>4. Оценка сооружений по жесткости.</p> <p>5. Нормативные и расчетные значения нагрузок.</p> <p>6. Коэффициенты, учитываемые при сборе нагрузок.</p>
7	<p>Конструкции фундаментов на естественном основании.</p>	<p>1. Фундаменты мелкого заложения и их основные виды. Применяемые материалы и их выбор.</p> <p>2. Виды конструкций сборных фундаментов.</p> <p>3. Фундаменты глубокого заложения и их основные виды. Применяемые материалы и их выбор.</p> <p>4. Вариантное проектирование фундаментов.</p> <p>5. Проектирование фундаментов под различные конструктивные схемы зданий.</p> <p>6. Определение глубины заложения фундамента.</p>

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)



Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- Контрольная работа в 3-м семестре (форма обучения – очная) и 4-м семестре (форма обучения – заочная);
- Защита отчёта по ЛР (один отчет в 3 семестре для очной формы обучения и один отчет по ЛР в 4 семестре (для заочной формы обучения)).

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Защита отчета по лабораторным работам в 3-м семестре (форма обучения – очная) и 4-м семестре (форма обучения – заочная), проводится по темам: грунт как объект исследования и его свойства, основные закономерности механики грунтов.

- Для одного образца грунта определены плотность  $\rho$ , плотность частиц  $\rho_s$ , плотность сухого грунта  $\rho_d$ . Какая из этих величин наибольшая, а какая – наименьшая?
- Что такое дисперсные грунты?
- Чем обуславливается сопротивление взаимному перемещению частиц в сыпучих грунтах?
- Чем обуславливается сопротивление взаимному перемещению частиц в пылевато-глинистых грунтах?
- Что такое удельный вес сухого грунта, размерность?
- Что такое удельный вес, грунта, размерность?
- Зависит ли индекс пластичности  $I_p$  от естественной влажности?
- Что такое граница текучести  $W_L$ ?
- Что такое граница раскатывания  $W_p$ ?
- Что такое степень влажности  $Sr$ ?
- Как определяется число пластичности  $I_p$ ?
- Как определяется показатель текучести (консистенции)  $I_L$ ?
- Что такое природная влажность грунта  $w$ ?
- Какие основные физические характеристики грунта определяются экспериментально?
- Что больше – удельный вес грунта или удельный вес частиц грунта?
- Что называется коэффициентом пористости?
- Для каких целей нужны классификация грунтов и классификационные показатели?
- Что такое условное расчетное сопротивление грунта  $R_0$  (дать определение)?
- Как определяется условное расчетное сопротивление  $R_0$  глинистого грунта?
- Как определяется условное расчетное сопротивление  $R_0$  песчаного грунта?
- Разновидности песчаных грунтов по гранулометрическому составу?
- Как определить разновидности песчаных грунтов по плотности сложения.
- Как определить разновидности песчаных грунтов по наличию воды в их порах?
- Зависит ли индекс текучести  $I_L$  от естественной влажности?
- Что называется пористостью грунта?
- Чем обусловлена сжимаемость грунтов?
- Для чего служит одометр – прибор компрессионного сжатия?
- Что такое компрессионное сжатие?
- Что такое компрессионная кривая?
- Сколько независимых характеристик сжимаемости Вы знаете?
- От чего зависит коэффициент сжимаемости  $m_0$ ?
- Что называют коэффициентом бокового давления?

- В чем преимущество стабилометра перед одометром при испытании грунтов в режиме компрессионного сжатия?
- Что такое стабилометр?
- Какие напряжения вызывают сжатие грунта?
- Какой прибор используется для измерения деформаций грунта?
- Какой прибор используется для измерения бокового реактивного давления грунта?
- Какую форму имеет образец грунта при испытании в стабилометре?
- Что такое главные напряжения?
- От чего зависит угол внутреннего трения в песчаных грунтах?
- Чем обуславливается сопротивление взаимному перемещению частиц в сыпучих грунтах?
- Как записывается закон сопротивления сдвигу (закон Кулона) для песчаного грунта?
- Как записывается закон сопротивления сдвигу (закон Кулона) для глинистого грунта?
- В каких приборах определяются прочностные характеристики грунтов?
- В каких приборах определяются деформационные характеристики грунтов?
- Сколько испытаний (по минимуму) необходимо провести на стабилометре методом раздавливания образца для определения угла внутреннего трения песчаного грунта?
- Сколько испытаний (по минимуму) необходимо провести на стабилометре методом раздавливания образца для определения характеристик прочности глинистых грунтов?
- Назовите характеристики прочности грунтов.
- Назовите характеристики деформируемости грунтов.
- В каких координатах строится график сопротивления сдвигу грунтов?
- Что такое прибор одноплоскостного среза?

Контрольная работа в 3-м семестре (форма обучения – очная) и 4-м семестре (форма обучения – заочная), проводится по теме «Особенности грунтового основания и основные закономерности геотехники».

Вопросы по контрольной работе:

- Определите разновидность песчаного грунта в зависимости от гранулометрического состава грунта.
- Определите нижнюю границу сжимаемой толщи грунта при заданных условиях.
- Постройте эпюру распределения природных напряжений в однородном массиве грунта.
- Постройте эпюру распределения природных напряжений в массиве грунта, представленным тремя инженерно-геологическими элементами.
- Постройте эпюру распределения природных напряжений в массиве грунта, представленным тремя инженерно-геологическими элементами (третий слой является водоупором).
- Определите глубину заложения фундамента по климатическому фактору при заданных условиях.
- Определите глубину заложения фундамента по конструктивному фактору при заданных условиях.
- Понятие  $NL$ ,  $DL$ ,  $FL$ ,  $WL$ .
- Правильно ли запроектирован фундамент мелкого заложения по второму предельному состоянию?
- В чем заключается привязка конкретного разреза фундамента к геологическому разрезу?
- Выберите тип фундамента для заданных грунтовых условий.
- Назовите характерные давления фаз напряженно-деформируемого состояния грунта и укажите их значения при заданных условиях.
- Определите вертикальные напряжения в упругом полупространстве по центральной оси на заданной глубине от нагрузки, распределенной по прямоугольнику.

- Определите глубину на которой природные давления  $\sigma_{zg}=150$  кПа при заданных грунтовых условиях.
- Определите величину дополнительных вертикальных напряжений при заданной глубине от поверхности планировки под центром фундамента.
- Определите расчетную нагрузку по I группе предельных состояний при заданных условиях.
- Определите расчетную нагрузку по II группе предельных состояний при заданных условиях.
- Чему равно начальное критическое давление для идеально связного грунта ( $\varphi=0$ ) суммирования при заданных условиях?
- Чему равно начальное критическое давление для песка суммирования при заданных условиях?
- Определите предельную высоту вертикального откоса котлована при заданных грунтовых условиях.
- Определите осадку фундамента методом послойного суммирования при заданных условиях.
- Определите осадку фундамента методом эквивалентного слоя при заданных условиях.
- Определите несущую способность сваи-стойки.
- Определите несущую способность висячей сваи.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3-м семестре (очная форма обучения) и в 4-м семестре (заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.21	Основы геотехники

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Механика грунтов [Текст]: учеб. для вузов / Р. А. Мангушев, В. Д. Карлов, И. И. Сахаров; рец. А. К. Бугров, А. И. Осокин. - М.: Изд-во АСВ, 2015. - 254 с.	99
2	Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах) [Текст]: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим специальностям/ М.В. Малышев –Москва. АСВ. 2015 -101 с.	155
3	Механика грунтов. Краткий курс [Текст]: учебник для строит. спец. вузов/ Н. А. Цытович; [рец: И. И. Черкасов]. - Изд. 6-е. - Москва: ЛИБРОКОМ, 2011. - 272 с учеб. для вузов	107

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Механика грунтов в схемах и таблицах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Заручевных И.Ю., Невзоров А.Л. - 3-е изд. перераб. и доп. - М. : Издательство АСВ, 2016.	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301192.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301192.html</a>

2	Мангушев, Р. А. Механика грунтов. Решение практических задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 111 с. — 978-5-9227-0409-6.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/19012.html">http://www.iprbookshop.ru/19012.html</a>
3	Механика грунтов [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов бакалавриата всех форм обучения, осваивающих образовательные программы по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / сост. Л. И. Черкасова, Д. Ю. Чунюк, И. М. Юдина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 32 с. — 2227-8397	<a href="http://www.iprbookshop.ru/57043.html">http://www.iprbookshop.ru/57043.html</a>
4	Прозозин, Я. А. Механика грунтов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Я. А. Прозозин, Ю. В. Наумкина. — Электрон. текстовые данные. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. — 82 с. — 978-5-9961-1628-7.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83702.html">http://www.iprbookshop.ru/83702.html</a>
5	Захаров М.С., Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания в строительстве [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Захаров М.С., Мангушев Р.А. - М. : Издательство АСВ, 2016.	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300195.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300195.html</a>
6	Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений : учебное пособие [Электронный ресурс] / Пилягин А.В. - М. : Издательство АСВ, 2017	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302014.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302014.html</a>

Электронные образовательные ресурсы (для программ заочной формы обучения)

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1562">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1562</a>

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.21	Основы геотехники

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>



## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.21	Основы геотехники

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 205 «Г» УЛБ Лаборатория механики грунтов	Компьютер тип 2/ Kraftway с монитором 19" Samsung Компьютер тип 2/ Kraftway с монитором 19" Samsung Моноблок для поточных аудиторий 1150*1000*760 ( 11 шт.) Шкаф офисный Stradis D-10/074 Экран DA Lite на треноге Экран проекционный Projecta Professional 210*210 Одометры (1 шт.) Сдвиговые приборы (3 шт.)	MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Ауд. 211 «Г» УЛБ Лаборатория механики грунтов	Автоматизированный комплекс "АСИС" для проведения испытаний образцов грунта ( 2 шт.) Балансирный конус Васильева штативный ШПВ ( 2 шт.) Механическая ступка МГ-1Ф Песчаная баня МИМП-БП 0-+300 С Проектор / тип	

	<p>1 InFocus IN3116 Сушильный шкаф (шс-80-01 спу) (рабочие температуры +50 +200) Установка ГТ 0.0.1/к-т/ Сдвиговой прибор (1 шт.) Стабилометр (1 шт.)</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) nanoCAD</p>

		<p>СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура CleVu с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на</p>

		условиях ОрЛіс (лицензия не требуется))
--	--	---

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.22	Основы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Хургин Р.Е.
доцент		Нечитаева В.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы водоснабжения и водоотведения» является формирование компетенций обучающегося в области водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
	ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций
	ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями
	ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	использованием средств автоматизированного проектирования
	ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
	ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания
	ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> основные законы естественно-научных дисциплин, которым подчиняется движение жидкости в трубопроводах <b>Знает</b> основные термины и определения в области водоснабжения и водоотведения зданий <b>Имеет навыки</b> определения баланса водопотребления и водоотведения для решения задач по расчету систем водоснабжения и водоотведения
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> методики расчетов систем водоснабжения и водоотведения зданий <b>Знает</b> методы проектирования и расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения зданий
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> закон РФ «О водоснабжении и водоотведении», регулирующий вопросы организации планирования и развития систем водоснабжения и водоотведения, «Водный кодекс Российской Федерации» и другие нормативно-правовые документы <b>Знает</b> нормативные документы в сфере проектирования систем водоснабжения и водоотведения зданий СП, СНИПы, ГОСТы
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов при выборе систем и схем водоснабжения и водоотведения зданий <b>Знает</b> область применения основных схем водоснабжения и водоотведения зданий <b>Знает</b> системы, схемы, элементы, современное оборудование водоснабжения и водоотведения зданий <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) размещения проектируемых элементов системы водоснабжения и водоотведения в зданиях

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<p><b>Знает</b> обозначения систем водоснабжения и водоотведения в проектной документации</p> <p><b>Имеет навыки</b> (начального уровня) чтения проектной документации</p> <p><b>Имеет навыки</b> (начального уровня) представления информации о проектируемых системах водоснабжения и водоотведения в зданиях</p>
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	<p><b>Знает</b> конструктивные параметры систем водоснабжения и водоотведения зданий</p> <p><b>Знает</b> параметры, по которым выбирается система и схема водоснабжения и водоотведения зданий</p> <p><b>Имеет навыки</b> (начального уровня) конструирования систем водоснабжения и водоотведения зданий</p> <p><b>Имеет навыки</b> (начального уровня) гидравлического расчета систем водоснабжения и водоотведения зданий</p>
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций	<p><b>Знает</b> необходимые исходные данные для проектирования и гидравлического расчета систем водоснабжения и водоотведения зданий</p> <p><b>Имеет навыки</b> (начального уровня) выбора исходных данных для проектирования систем водоснабжения и водоотведения зданий</p>
ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	<p><b>Знает</b> системы и типовые схемы водоснабжения и водоотведения зданий</p> <p><b>Знает</b> область применения типовых схем водоснабжения и водоотведения зданий</p> <p><b>Имеет навыки</b> (начального уровня) выбора типовых элементов схем водоснабжения и водоотведения зданий</p> <p><b>Имеет навыки</b> (начального уровня) определять требуемое количество оборудования, материалов для монтажа систем водоснабжения и водоотведения зданий</p>
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<p><b>Имеет навыки</b> (начального уровня) оформления результатов конструирования и расчетов систем водоснабжения и водоотведения зданий в соответствии с действующими нормами и правилами в виде пояснительной записки и чертежей</p>
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	<p><b>Знает</b> основные положения, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения и водоотведения зданий</p> <p><b>Имеет навыки</b> (начального уровня) применения основных положений, методической и справочной литературы для обоснования принятых проектных решений при разработке схем водоснабжения и водоотведения зданий</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	<b>Знает</b> основные параметры работы инженерных систем водоснабжения и водоотведения зданий <b>Знает</b> современное оборудование и технологии монтажа систем водоснабжения и водоотведения зданий <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) выбора системы и схемы водоснабжения и водоотведения зданий, обоснования проектных решений
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	<b>Знает</b> режимы работы систем водоснабжения и водоотведения зданий <b>Знает</b> основные закономерности, определяющие режимы работы систем водоснабжения и водоотведения <b>Знает</b> правила и методы гидравлических испытаний систем водоснабжения и водоотведения зданий перед сдачей в эксплуатацию
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) определения задач, относящихся к области водоснабжения и водоотведения зданий
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) постановки конкретных заданий к области водоснабжения и водоотведения зданий
УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	<b>Знает</b> перечень правовых и нормативно-технических документов для решения заданий по водоснабжению и водоотведению зданий <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) выбора правовых и нормативно-технических документов для решения задач по водоснабжению и водоотведению зданий
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> последовательность гидравлического расчета систем водоснабжения и водоотведения зданий

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Водоснабжение зданий	4	10		10					<i>Домашнее задание №1 (р.1), Домашнее задание №2 (р.2) Контрольная работа (р.1,2)</i>
2	Водоотведение зданий	4	6		6			58	18	
Итого:		4	16		16			58	18	<i>Зачет</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Водоснабжение зданий	4								<i>Домашнее задание №1 (р.1), Домашнее задание №2 (р.2) Контрольная работа (р.1,2)</i>
2	Водоотведение зданий	4	2		2			100	4	
Итого:		4	2		2			100	4	<i>Зачет</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
---	---------------------------------	--------------------------

1	Водоснабжение зданий	<p><b>Тема 1. Общие сведения.</b> Обозначение систем водоснабжения в проектной документации. Требования к водопроводу. Нормативные документы: СП, СНИПы, Р НОСТРОЙ 2.15.1-2011 СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.71-2012. Граница между внутренним и наружным водопроводом.</p> <p><b>Тема 2. Системы и схемы водопровода.</b> Системы и схемы водопровода холодной воды зданий, режимы работы системы водоснабжения. Конструктивные параметры систем водоснабжения зданий. Устройство основных элементов внутреннего водопровода холодной воды. Установки для повышения давления. Приборы для измерения расхода воды: скоростные счетчики воды.</p> <p>Водопроводные сети. Схемы водопроводных сетей зданий, Трубы из различных материалов. Микрорайонные сети. Поливочные водопроводы.</p> <p><b>Тема 3. Монтаж, гидравлические испытания системы водоснабжения зданий.</b> Монтаж труб, оборудования и арматуры систем водоснабжения. Эксплуатация систем водоснабжения зданий. Борьба с потерями воды</p>
2	Водоотведение зданий	<p><b>Тема 4. Внутреннее водоотведение.</b> Общие сведения. Обозначения систем водоотведения в проектной документации. Требования к бытовой системе водоотведения, режимы работы системы водоотведения. Конструктивные параметры систем водоотведения зданий. Внутренняя водоотводящая сеть, схемы. Устройство основных элементов внутренней системы водоотведения. Материалы трубопроводов водоотводящей сети. Способы соединения труб.</p> <p><b>Тема 5. Дворовая водоотводящая сеть.</b> Применяемые материалы и смотровые колодцы. Методика расчета системы водоотведения. Общие сведения о водостоках. Требования к водостокам.</p> <p><b>Тема 6. Монтаж, гидравлические испытания систем водоотведения.</b> Монтаж трубопроводов, оборудования систем внутреннего водоотведения. Гидравлические испытания. Эксплуатация систем водоотведения зданий</p>

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Водоснабжение зданий	Основные вопросы системы водоснабжения зданий
2	Водоотведение зданий	Основные вопросы системы водоотведения зданий

4.2 Лабораторные работы- Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Водоснабжение зданий	Выбор и обоснование схем внутреннего водопровода и отдельных элементов. Размещение отдельных элементов и установок в зданиях. Размещение трубопроводов и арматуры.

		Правила построения аксонометрических схем. Расчет хозяйственно-питьевого водопровода. Гидравлический расчет хозяйственно-питьевого водопровода. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Определение требуемого напора. Расчет установок для повышения давления
2	Водоотведение зданий	Выбор систем и схем внутреннего водоотведения. Трассировка водоотводящих сетей. Размещение приемников сточных вод и гидрозатворов. Расстановка устройств для прочистки и вентиляции канализационной сети. Расчет бытовой системы водоотведения. Определение расчетного направления. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов сточных вод. Проверка пропускной способности стояков. Расчет горизонтальных участков с учетом их незасоряемости. Построение аксонометрической схемы диктующего выпуска. Построение профиля дворовой водоотводящей сети

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Водоснабжение зданий	Примеры решения заданий контрольной работы, выполнения домашнего задания по темам выполнения заданий по водоснабжению и водоотведению зданий
2	Водоотведение зданий	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания №1;
- выполнение домашнего задания №2;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся.

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Водоснабжение зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Водоотведение зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют

	темам аудиторных учебных занятий
--	----------------------------------

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Водоснабжение зданий	<p><b>Тема 1. Общие сведения.</b> Обозначение систем водоснабжения в проектной документации. Требования к водопроводу. Нормативные документы: СП, СНиПы, Р НОСТРОЙ 2.15.1-2011 СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.71-2012. Граница между внутренним и наружным водопроводом.</p> <p><b>Тема 2. Системы и схемы водопровода.</b> Системы и схемы водопровода холодной воды зданий, режимы работы системы водоснабжения. Конструктивные параметры систем водоснабжения зданий. Устройство основных элементов внутреннего водопровода холодной воды. Установки для повышения давления. Приборы для измерения расхода воды: скоростные счетчики воды. Водопроводные сети. Схемы водопроводных сетей зданий, Трубы из различных материалов. Микрорайонные сети. Поливочные водопроводы.</p> <p><b>Тема 3. Монтаж, гидравлические испытания системы водоснабжения зданий.</b> Монтаж труб, оборудования и арматуры систем водоснабжения. Эксплуатация систем водоснабжения зданий. Борьба с потерями воды</p> <p><i>Практические занятия</i>          Выбор и обоснование схем внутреннего водопровода и отдельных элементов. Размещение отдельных элементов и установок в зданиях. Размещение трубопроводов и арматуры. Правила построения аксонометрических схем. Расчет хозяйственно-питьевого водопровода. Гидравлический расчет хозяйственно-питьевого водопровода. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Определение требуемого напора. Расчет установок для повышения давления</p>
2	Водоотведение зданий	<p><b>Тема 4. Внутреннее водоотведение.</b> Общие сведения. Обозначения систем водоотведения в проектной документации. Требования к бытовой системе водоотведения, режимы работы системы водоотведения. Конструктивные параметры систем водоотведения зданий. Внутренняя водоотводящая сеть, схемы. Устройство основных элементов внутренней системы водоотведения. Материалы трубопроводов водоотводящей сети. Способы соединения труб.</p> <p><b>Тема 5. Дворовая водоотводящая сеть.</b> Применяемые материалы и смотровые колодцы. Методика расчета системы водоотведения. Общие сведения о водостоках. Требования к водостокам.</p> <p><b>Тема 6. Монтаж, гидравлические испытания систем водоотведения.</b> Монтаж трубопроводов, оборудования систем внутреннего водоотведения. Гидравлические испытания. Эксплуатация систем водоотведения зданий</p> <p><i>Практические занятия</i>          Выбор систем и схем внутреннего водоотведения. Трассировка</p>

		<p>водоотводящих сетей. Размещение приемников сточных вод и гидрозатворов. Расстановка устройств для прочистки и вентиляции канализационной сети.</p> <p>Расчет бытовой системы водоотведения. Определение расчетного направления. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов сточных вод. Проверка пропускной способности стояков. Расчет горизонтальных участков с учетом их незасоряемости.</p> <p>Построение аксонометрической схемы диктующего выпуска.</p> <p>Построение профиля дворовой водоотводящей сети</p>
--	--	---

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.22	Основы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные законы естественно-научных дисциплин, которым подчиняется движение жидкости в трубопроводах	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Знает</b> основные термины и определения в области водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Имеет навыки</b> определения баланса водопотребления и водоотведения для решения задач по расчету систем водоснабжения и водоотведения	1,2	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2
<b>Знает</b> методики расчетов систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Контрольная работа Домашнее задание №1 Домашнее задание №2



Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> методы проектирования и расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Домашнее задание №1 Домашнее задание №2
<b>Знает</b> закон РФ «О водоснабжении и водоотведении», регулирующий вопросы организации планирования и развития систем водоснабжения и водоотведения, «Водный кодекс Российской Федерации» и другие нормативно-правовые документы	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Знает</b> нормативные документы в сфере проектирования систем водоснабжения и водоотведения зданий СП, СНиПы, ГОСТы	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов при выборе систем и схем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Знает</b> область применения основных схем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Знает</b> системы, схемы, элементы, современное оборудование водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) размещения проектируемых элементов системы водоснабжения и водоотведения в зданиях	1,2	Домашнее задание 1 Домашнее задание 2
<b>Знает</b> обозначения систем водоснабжения и водоотведения в проектной документации	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) чтения проектной документации	1,2	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) представления информации о проектируемых системах водоснабжения и водоотведения в зданиях	1,2	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2
<b>Знает</b> конструктивные параметры систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Знает</b> параметры, по которым выбирается система и схема водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Домашнее задание №1 Домашнее задание №2
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) конструирования систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) гидравлического расчета систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Домашнее задание 1 Домашнее задание 2
<b>Знает</b> необходимые исходные данные для проектирования и гидравлического расчета систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Домашнее задание №1 Домашнее задание №2

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) выбора исходных данных для проектирования систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2
<b>Знает</b> системы и типовые схемы водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Домашнее задание №1 Домашнее задание №2
<b>Знает</b> область применения типовых схем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Домашнее задание №1 Домашнее задание №2
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) выбора типовых элементов схем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) определять требуемое количество оборудования, материалов для монтажа систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) оформления результатов конструирования и расчетов систем водоснабжения и водоотведения зданий в соответствии с действующими нормами и правилами в виде пояснительной записки и чертежей	1,2	Домашнее задание 1 Домашнее задание 2
<b>Знает</b> основные положения, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) применения основных положений, методической и справочной литературы для обоснования принятых проектных решений при разработке схем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2  Контрольная работа
<b>Знает</b> основные параметры работы инженерных систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Знает</b> современное оборудование и технологии монтажа систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) выбора системы и схемы водоснабжения и водоотведения зданий, обоснования проектных решений	1,2	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2
<b>Знает</b> режимы работы систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Знает</b> основные закономерности, определяющие режимы работы систем водоснабжения и водоотведения	1,2	Зачет Контрольная работа

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> правила и методы гидравлических испытаний систем водоснабжения и водоотведения зданий перед сдачей в эксплуатацию	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) определения задач, относящихся к области водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Контрольная работа Домашнее задание №1 Домашнее задание №2
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) постановки конкретных заданий к области водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Контрольная работа Домашнее задание №1 Домашнее задание №2
<b>Знает</b> перечень правовых и нормативно-технических документов для решения заданий по водоснабжению и водоотведению зданий	1,2	Зачет Контрольная работа
<b>Имеет навыки</b> (начального уровня) выбора правовых и нормативно-технических документов для решения задач по водоснабжению и водоотведению зданий	1,2	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2
<b>Знает</b> последовательность гидравлического расчета систем водоснабжения и водоотведения зданий	1,2	Контрольная работа Домашнее задание №1 Домашнее задание №2

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачет в 4 семестре (для очной и заочной форм обучения)

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 4 семестре (для очной и заочной форм обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Водоснабжение зданий	1. Назовите нормативно-технические документы: ГОСТы, СанПиН, СП, справочники, которыми регламентируется проектирование систем (В1) зданий. 2. Какие системы водоснабжения предусматриваются в жилых зданиях? 3. Область применения основных схем водоснабжения зданий. 4. Обоснование проектных решений по выбору систем водоснабжения здания. 5. Нарисуйте общую схему водоснабжения жилого здания. 6. Назовите основные элементы системы водоснабжения зданий и их назначение. 7. Конструирование системы водоснабжения здания. 8. Виды, типы трубопроводной арматуры. 9. Размещение отдельных элементов и установок в зданиях. Размещение трубопроводов и арматуры. 10. Схемы водопроводных сетей зданий, материалы трубопроводов. 11. Методика гидравлического расчета системы водоснабжения. 12. Установки для повышения давления. 13. Правила приемки в эксплуатацию внутренних водопроводных сетей. 14. Правила и методы испытания систем водоснабжения зданий перед сдачей в эксплуатацию. 15. Режимы работы системы внутреннего водоснабжения зданий
2	Водоотведение зданий	16. Назовите нормативно-технические документы: ГОСТы, СанПиН, СП, справочники, которыми регламентируется проектирование систем водоотведения (К1, К2) зданий. 17. Правила трассировки водоотводящих сетей. 18. Какие системы и схемы водоотведения проектируются в зданиях? 19. Область применения основных схем водоотведения зданий. 20. Нарисуйте общую схему водоотведения зданий. 21. Назовите основные элементы системы водоотведения зданий и их назначение. 22. Обоснование проектных решений по выбору систем водоотведения здания. 23. Конструирование системы водоотведения здания. 24. Как осуществляется прочистка водоотводящей сети? 25. Методика гидравлического расчета системы водоотведения. 26. Назначение водостоков жилых зданий и требования к ним.

		27.Классификация водостоков. 28.Основные элементы водосточных сетей. 29.Правила приемки в эксплуатацию внутренних водоотводящих сетей. 30.Правила и методы испытания систем водоотведения зданий перед сдачей в эксплуатацию. 31. Режимы работы системы внутреннего водоотведения зданий.
--	--	---

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

### *2.2. Текущий контроль*

#### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа;
- домашнее задание №1;
- домашнее задание №2.

*Тема контрольной работы: «Водоснабжение и водоотведение жилого дома»*

Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы

- 1) Обоснование применения материалов трубопроводов.
- 2) Нормы водоснабжения и водоотведения в зданиях?
- 3) Чему равен максимальный напор воды у нижнего водоразборного крана?
- 4) Чему равен минимальный напор воды в точке водоразбора в жилых домах?
- 5) Какая система обозначается как В1, К1, К2?
- 6) Что такое баланс водопотребления и водоотведения?
- 7) Символы и единицы измерения в нормативных документах по внутреннему водопроводу и канализации зданий?
- 8) Каковы требования к водопроводным сетям?
- 9) Как осуществляется выбор систем водоснабжения и водоотведения здания?
- 10) Обоснование принятых проектных решений по выбору систем водоснабжения и водоотведения здания?
- 11) Основные элементы внутреннего водопровода и канализации, их назначение?
- 12) Требования к внутренним канализационным сетям?
- 13) Правила размещения и конструирования узлов учета воды в зданиях?
- 14) Устройства для прочистки канализационной сети, правила их установки?
- 15) Как осуществляется вентиляция канализационной сети?
- 16) Правила присоединения санитарно-технических приборов к канализационной сети?
- 17) Устройства для определения расходов воды.
- 18) Конструкции водомерных узлов.
- 19) Определение расчетных расходов воды.
- 20) В чем состоит гидравлический расчет системы водоснабжения?
- 21) Определение потерь давления в элементах внутреннего водопровода.
- 22) Определение требуемого напора в системе водоснабжения.
- 23) Подбор насосов. Требование к установкам для повышения давления?
- 24) Определение расчетных расходов сточных вод?

- 25) В чем состоит гидравлический расчет системы водоотведения?
- 26) Построение продольных профилей дворовой канализации?
- 27) Проверка сети К1 на незаиляемость?
- 28) Наименьшая глубина заложения выпуска канализации?
- 29) Минимальная длина выпуска канализации?
- 30) Минимальное расстояние по горизонтали между водопроводом и канализацией?
- 31) Методы соединения водопроводных и канализационных труб?
- 32) Назначение поливочного водопровода?
- 33) В каком случае необходимо предусматривать насосную установку?

Домашнее задание №1 на тему: «Водоснабжение жилого здания».

Состав типового домашнего задания №1

В текстовой части домашнего задания должны быть освещены следующие пункты: выбор системы и схемы водоснабжения здания, конструирование, расчет системы водоснабжения. Обоснование материала трубопроводов водопроводных сетей, определение их диаметров. Расчет элементов системы водоснабжения здания, определение требуемого напора, подбор насосного оборудования (при необходимости его устройства в системе).

Графическая часть домашнего задания состоит из одного-двух листов формата А1. Вполне допустимо перекомпоновывать графическую часть на стандартные листы меньшего размера. Чертежи сшиваются в единую папку с текстовой частью. В графической части вычерчиваются: генплан участка с нанесением городских и дворовых сетей в масштабе 1:500, планы этажа и подвала здания с нанесением водопроводных сетей в масштабе 1:100, аксонометрическая схема водопровода В1 в масштабе 1:100.

Домашнее задание №2 на тему: «Водоотведение жилого здания».

Состав типового домашнего задания №2:

В текстовой части домашнего задания должны быть освещены следующие пункты: выбор системы и схемы водоотведения, конструирование и расчет системы водоотведения. Обоснование материала водоотводящих сетей, определение их диаметров. Проверка незаиляемости трубопроводов, определение их уклонов, отметок.

Графическая часть домашнего задания включает: генплан участка с нанесением городских и дворовых сетей К1 в масштабе 1:500, планы этажа и подвала здания с нанесением сетей К1, аксонометрическая схема К1 в масштабе 1:100, аксонометрическая схема канализационного выпуска К1 в масштабе 1:100, продольный профиль дворовой канализации (Мг 1:500, Мв 1:100).

Возможно совместное нанесение сетей водоснабжения и водоотведения на одном генплане, плане типового этажа и плане подвала.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в 4 семестре (для очной и заочной формы обучения).

Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.



## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.22	Основы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**  
Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Т.Г. Федоровская. Водоснабжение и водоотведение жилой застройки [Текст] : учебное пособие для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки "Строительство" / Т. Г. Федоровская [ и др. ]. - Москва : АСВ, 2017. - 143 с. ISBN 978-5-93093-976-7	107
2	Орлов Е.В. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение - учебное пособие М.: АСВ. 2020 ISBN 978-5-4323-0113-0	55

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	В.А. Нечитаева, Р.Е. Хургин. Д.А. Ромаш Расчет и проектирование внутренних систем водоснабжения и водоотведения. Методические указания к практическим занятиям и курсовой работе/курсовому проекту для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Национальный исследовательский Московский государственный строитель-ный университет, кафедра водоснабже-ния и водоотведения; — Электронные данные (8,48 Мб). — Москва : Издательство МИСИ — МГСУ, 2019.	<a href="http://lib-04.gis.mgsu.ru/lib/metod2019/88.pdf">http://lib-04.gis.mgsu.ru/lib/metod2019/88.pdf</a>
2	Р.Е.Хургин, В.А.Нечитаева Внутренние системы водоснабжения и водоотведения .Часть 1: учебное пособие. Москва: Издательство МИСИ – МГСУ, 2020.- 80 стр,	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/121.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/121.pdf</a>

ISBN 978-5-7264-2346-3
------------------------

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	В.А. Нечитаева, Р.Е. Хургин Д.А. Ромаш Расчет и проектирование внутренних систем водоснабжения и водоотведения. Методические указания к практическим занятиям и курсовой работе/ курсовому проекту для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра водоснабжения и водоотведения; – Электронный данные (8,48 Мб). – Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2019.

Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1577">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1577</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.22	Основы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.22	Основы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>КС36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Основы теплогазоснабжения и вентиляции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Доцент	К.т.н.	Лушин К.И.
Ст. преподаватель		Плющенко Н.Ю.
Ст. преподаватель	К.т.н.	Зубарев К.П.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы теплогазоснабжения и вентиляции» является формирование компетенций обучающегося в области теплогазоснабжения и вентиляции.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
	ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной	ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и строительных конструкций
	ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и



Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями
	ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
	ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
	ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания
	ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
	ОПК-6.15 Определение базовых параметров теплового режима здания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> задачи экспертно-аналитического, проектного, технологического и сервисно-эксплуатационного типов, решаемые в области теплогазоснабжения и вентиляции
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления задач экспертно-аналитического, проектного, технологического и сервисно-эксплуатационного типов в области теплогазоснабжения и вентиляции в виде конкретных заданий
УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы в области тепловой защиты зданий <b>Знает</b> основные нормативно-технические документы в области проектирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы проектирования тепловой защиты зданий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы конструирования системы отопления и вентиляции жилого здания
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> последовательность работ по проектированию систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности решения задачи по проверке возможности конденсации водяных паров в толще ограждающей конструкции
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности решения задачи по определению тепловой мощности системы отопления
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные понятия, определяющие тепловой, воздушный и влажностный режим здания <b>Знает</b> терминологию, описывающую конструкцию и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>посредством использования профессиональной терминологии</p>	<p>основные элементы систем теплогазоснабжения и вентиляции, параметры внутреннего микроклимата, энергопотребление и энергосбережение в здании, его инженерных системах и оборудовании</p> <p><b>Знает</b> применяемые в строительстве источники теплоты для систем теплоснабжения, виды и основные характеристики используемого топлива</p> <p><b>Знает</b> классификацию систем отопления, теплогазоснабжения и вентиляции по основным признакам</p> <p><b>Знает</b> современное оборудование систем теплогазоснабжения и вентиляции, принципы его работы, области рационального применения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и систематизации исходной информации необходимой для выполнения конкретных заданий в сфере теплогазоснабжения и вентиляции</p>
<p>ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает</b> методики расчета установочной мощности систем отопления и вентиляции</p> <p><b>Знает</b> основные принципы конструирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p><b>Знает</b> методику выполнения гидравлического расчета системы отопления</p> <p><b>Знает</b> методику выполнения аэродинамического расчета системы вентиляции</p> <p><b>Знает</b> методы определения основных конструктивных характеристик систем и оборудования отопления и вентиляции жилых зданий</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики расчета теплотехнических показателей ограждающих конструкций</p>
<p>ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p>	<p><b>Знает</b> основные положения действующих нормативно-технических документов в области конструирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при определении теплотехнических показателей ограждающих конструкций здания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при размещении отопительных приборов и стояков в помещениях заданной жилой квартиры</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при определении воздухообмена заданной жилой квартиры</p>
<p>ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации</p>	<p><b>Знает</b> правила оформления строительных чертежей в области отопления и вентиляции</p>
<p>ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем и</p>	<p><b>Знает</b> состав исходных данных, необходимых для проектирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
строительных конструкций	
ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	<p><b>Знает</b> правила размещения и крепления отопительных приборов</p> <p><b>Знает</b> требования к взаимному расположению трубопроводов в едином пространстве помещения</p> <p><b>Знает</b> правила пересечения трубопроводов в пространстве помещения</p> <p><b>Знает</b> правила размещения и крепления магистральных трубопроводов в пространстве технического этажа</p> <p><b>Знает</b> способы монтажного и эксплуатационного регулирования тепловой мощности систем отопления</p> <p><b>Знает</b> показатели оценки качества систем отопления и вентиляции</p>
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления результатов размещения отопительных приборов и стояков систем отопления в помещениях заданной жилой квартиры в виде самостоятельно выполненного домашнего задания с использованием компьютерных программ</p>
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	<p><b>Знает</b> требования нормативно-технических документов к графической части проектной документации по элементам трубопроводных систем</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки поэлементных и санитарно-гигиенических требований к теплозащитной оболочке заданного жилого здания по укрупненным показателям</p>
ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	<p><b>Знает</b> основные признаки классификации систем отопления и вентиляции</p> <p><b>Знает</b> методы определения основных конструктивных характеристик систем и оборудования отопления и вентиляции жилых зданий</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения теплового расчета отопительных приборов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора вентиляционных решеток</p>
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	<p><b>Знает</b> основные отличительные особенности работы систем отопления и вентиляции в разные периоды эксплуатации.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления уравнения теплового и воздушного баланса при определении мощности системы отопления</p>
ОПК-6.15 Определение базовых параметров теплового режима здания	<p><b>Знает</b> основные санитарно-гигиенические требования к помещениям с постоянным пребыванием человека</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования законов тепло- влагопереноса в помещениях зданий при решении задач тепловой защиты зданий</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения теплотехнических расчетов для определения тепловой защиты здания</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета установочной мощности системы отопления в помещении</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	3	4		6				58	18	Домашнее задание №1 – р.1
2	Отопление и вентиляция	3	8		8			Домашнее задание №2 – р.2			
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение	3	4		2			Контрольная работа – р.1-3			
	Итого:	3	16		16			58	18	Зачет	

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	3	2		2			100	4	Домашнее задание №1 – р.1
2	Отопление и вентиляция	3								Домашнее задание №2 – р.2
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение	3								Контрольная работа – р.1-3
	Итого:	3	2		2			100	4	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Теплогасоснабжение и вентиляция как раздел инженерных наук и часть строительной отрасли. Задачи создания комфортной и безопасной искусственной среды обитания человека. Строительная физика и строительная климатология. Теплотехника. Определение нагрузок на системы создания микроклимата здания и помещения. Тепловая мощность систем отопления.
2	Отопление и вентиляция	Системы отопления. Основные определения. Классификация систем отопления. Водяные системы отопления. Паровые системы отопления. Требования и показатели оценки качества систем отопления. Отопительные приборы систем отопления. Классификация отопительных приборов. Элементы систем отопления. Системы вентиляции. Общие определения. Классификация. Конструкции систем вентиляции.
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение	Теплоснабжение. Присоединение систем отопления к системам теплоснабжения, тепловые пункты. Тепловые сети. Источники теплоснабжения. Топливо для систем теплоснабжения. Газоснабжение.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Теплогасоснабжение и вентиляция как раздел инженерных наук и часть строительной отрасли. Устройство и принципы проектирования систем отопления и естественной вентиляции жилых зданий. Нормативно-технические документы.
2	Отопление и вентиляция	
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение	

##### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

##### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды	Определение климатических характеристик района строительства. Определение параметров внутреннего микроклимата проектируемого здания. Расчет теплотехнических характеристик и определение толщины теплоизоляции

	обитания	ограждающих конструкций. Проверка возможности конденсации водяных паров на внутренней поверхности и в толще наружного ограждения. Выбор заполнения оконных проемов.
2	Отопление и вентиляция	Расчет теплотерь. Определение тепловой мощности системы отопления. Конструирование и гидравлический расчет системы отопления. Расчет поверхности нагрева и подбор отопительных приборов. Конструирование и расчет систем вентиляции.
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение	Конструирование и подбор оборудования ИТП здания. Элеваторный узел. Смесительный насос.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Разъяснение домашних заданий и разбор примеров их выполнения.
2	Отопление и вентиляция	
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо- топливоснабжение	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Отопление и вентиляция	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо- топливоснабжение	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды	Теплогасоснабжение и вентиляция как раздел инженерных наук и часть строительной отрасли. Задачи создания комфортной и безопасной искусственной среды обитания человека. Строительная физика и строительная климатология. Теплотехника. Определение нагрузок на системы создания микроклимата здания и помещения.

	обитания	Тепловая мощность систем отопления. Определение климатических характеристик района строительства. Определение параметров внутреннего микроклимата проектируемого здания. Расчет теплотехнических характеристик и определение толщины теплоизоляции ограждающих конструкций. Проверка возможности конденсации водяных паров на внутренней поверхности и в толще наружного ограждения. Выбор заполнения оконных проемов.
2	Отопление и вентиляция	Системы отопления. Основные определения. Классификация систем отопления. Водяные системы отопления. Паровые системы отопления. Требования и показатели оценки качества систем отопления. Отопительные приборы систем отопления. Классификация отопительных приборов. Элементы систем отопления. Системы вентиляции. Общие определения. Классификация. Конструкции систем вентиляции. Расчет теплотерь. Определение тепловой мощности системы отопления. Конструирование и гидравлический расчет системы отопления. Расчет поверхности нагрева и подбор отопительных приборов. Конструирование и расчет систем вентиляции.
3	Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение	Теплоснабжение. Присоединение систем отопления к системам теплоснабжения, тепловые пункты. Тепловые сети. Источники теплоснабжения. Топливо для систем теплоснабжения. Газоснабжение. Конструирование и подбор оборудования ИТП здания. Элеваторный узел. Смесительный насос.

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.



## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Основы теплогазоснабжения и вентиляции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> задачи экспертно-аналитического, проектного, технологического и сервисно-эксплуатационного типов, решаемые в области теплогазоснабжения и вентиляции	1	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> представления задач экспертно-аналитического, проектного, технологического и сервисно-эксплуатационного типов в области теплогазоснабжения и вентиляции в виде конкретных заданий	1, 2, 3	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2 Зачет
<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы в области тепловой защиты зданий	1	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы в области проектирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий	2	Контрольная работа Зачет

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы проектирования тепловой защиты зданий	1	Домашнее задание №1 Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регулирующих вопросы конструирования системы отопления и вентиляции жилого здания	2	Домашнее задание №2 Зачет
<b>Знает</b> последовательность работ по проектированию систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий	1, 2, 3	Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности решения задачи по проверке возможности конденсации водяных паров в толще ограждающей конструкции	1	Домашнее задание №1 Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления последовательности решения задачи по определению тепловой мощности системы отопления	2	Домашнее задание №2 Зачет
<b>Знает</b> основные понятия, определяющие тепловой, воздушный и влажностный режим здания	1	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> терминологию, описывающую конструкцию и основные элементы систем теплогаснабжения и вентиляции, параметры внутреннего микроклимата, энергопотребление и энергосбережение в здании, его инженерных системах и оборудовании	1, 2, 3	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> применяемые в строительстве источники теплоты для систем теплоснабжения, виды и основные характеристики используемого топлива	3	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> классификацию систем отопления, теплогаснабжения и вентиляции по основным признакам	2, 3	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> современное оборудование систем теплогаснабжения и вентиляции, принципы его работы, области рационального применения	2, 3	Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и систематизации исходной информации необходимой для выполнения конкретных заданий в сфере теплогаснабжения и вентиляции	1, 2	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2 Зачет
<b>Знает</b> методики расчета установочной мощности систем отопления и вентиляции	2	Домашнее задание №2 Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> основные принципы конструирования систем теплогаснабжения и вентиляции	2	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> методику выполнения гидравлического расчета системы отопления	2	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> методику выполнения аэродинамического расчета системы вентиляции	2	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> методы определения основных конструктивных характеристик систем и оборудования отопления и вентиляции жилых зданий	2	Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методики расчета теплотехнических показателей ограждающих конструкций	1	Домашнее задание №1 Зачет

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные положения действующих нормативно-технических документов в области конструирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий	2, 3	Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при определении теплотехнических показателей ограждающих конструкций здания	1, 2	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2 Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при размещении отопительных приборов и стояков в помещениях заданной жилой квартиры	2	Домашнее задание №2 Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при определении воздухообмена заданной жилой квартиры	2	Домашнее задание №2 Зачет
<b>Знает</b> правила оформления строительных чертежей в области отопления и вентиляции	2, 3	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> состав исходных данных, необходимых для проектирования систем отопления и вентиляции жилых и общественных зданий	1, 2, 3	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> правила размещения и крепления отопительных приборов	2	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> требования к взаимному расположению трубопроводов в едином пространстве помещения	2	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> правила пересечения трубопроводов в пространстве помещения	2	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> правила размещения и крепления магистральных трубопроводов в пространстве технического этажа	2	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> способы монтажного и эксплуатационного регулирования тепловой мощности систем отопления	2	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> показатели оценки качества систем отопления и вентиляции	2	Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления результатов размещения отопительных приборов и стояков систем отопления в помещениях заданной жилой квартиры в виде самостоятельно выполненного домашнего задания с использованием компьютерных программ	2	Домашнее задание №2 Зачет
<b>Знает</b> требования нормативно-технических документов к графической части проектной документации по элементам трубопроводных систем	2	Контрольная работа Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки поэлементных и санитарно-гигиенических требований к теплозащитной оболочке заданного жилого здания по укрупненным показателям	1	Домашнее задание №1 Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> основные признаки классификации систем отопления и вентиляции	2	Контрольная работа Зачет
<b>Знает</b> методы определения основных конструктивных характеристик систем и оборудования отопления и	2	Контрольная работа Зачет

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
вентиляции жилых зданий		
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения теплового расчета отопительных приборов	2	Домашнее задание №2 Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора вентиляционных решеток	2	Зачет
<b>Знает</b> основные отличительные особенности работы систем отопления и вентиляции в разные периоды эксплуатации	2	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления уравнения теплового и воздушного баланса при определении мощности системы отопления	2	Домашнее задание №2 Зачет
<b>Знает</b> основные санитарно-гигиенические требования к помещениям с постоянным пребыванием человека	1	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования законов тепло- влагопереноса в помещениях зданий при решении задач тепловой защиты зданий	1, 2	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2 Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения теплотехнических расчетов для определения тепловой защиты здания	1, 2	Домашнее задание №1 Домашнее задание №2 Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета установочной мощности системы отопления в помещении	2	Домашнее задание №2 Зачет

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки начального уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- зачет в 3 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 3 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения):

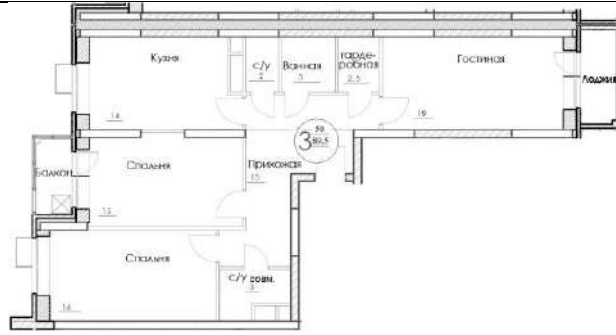
№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Строительная теплофизика и теплотехника, микроклимат искусственной среды обитания	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите известные вам виды теплообмена.</li> <li>2. Как называется процесс проникновения воздуха снаружи внутрь здания через неплотности наружных ограждений? Как называется процесс обратный описанному?</li> <li>3. Дайте определение сопротивлению теплопередачи многослойной стенки.</li> <li>4. Дайте определение коэффициенту теплопроводности материала.</li> <li>5. Каковы основные составляющие уравнения теплового баланса для помещения?</li> <li>6. Назовите условие выпадения конденсата на поверхности ограждающей конструкции.</li> <li>7. Дайте определение теплопередачи.</li> <li>8. В чем измеряется коэффициент теплопроводности?</li> <li>9. Назовите условие выпадения конденсата в толще ограждающей конструкции.</li> <li>10. От чего зависит термическое сопротивление теплопередаче однослойной ограждающей конструкции?</li> <li>11. Как подбирается толщина теплоизоляции в конструкции наружного ограждения?</li> <li>12. Назовите способы борьбы с выпадением конденсата в толще и на поверхности ограждающей конструкции.</li> <li>13. При какой температуре проводится проверка возможности выпадением конденсата в толще ограждающей конструкции.</li> <li>14. Как определяются теплопотери через ограждающие конструкции?</li> <li>15. При каком условии целесообразно рассчитывать теплопотери через ограждающие конструкции?</li> <li>16. Как выбираются расчётные параметры наружного климата?</li> <li>17. Как выбрать по СП «Строительная климатология» температуру наружного воздуха?</li> <li>18. Как нормируется температура внутреннего воздуха для помещений жилых комнат (угловых и рядовых)?</li> <li>19. Как определяется сопротивление теплопередаче наружных ограждений?</li> <li>20. Какие нормы устанавливают требования к приведенному сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций здания?</li> <li>21. Какие способы определения расчетного сопротивления теплопередаче вы знаете?</li> <li>22. В зависимости от чего по СП «Тепловая защита зданий» принимается требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции?</li> <li>23. Какие теплотехнические характеристики ограждающих конструкций вы знаете?</li> <li>24. Как определяется коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции?</li> <li>25. Какие теплотехнические показатели строительных материалов вы знаете?</li> <li>26. По каким нормативным документам выбираются теплотехнические показатели строительных материалов?</li> </ol>

		<p>27. От чего зависят градусо-сутки отопительного периода (ГСОП)?</p> <p>28. Исходя из каких требований по теплозащите выбирается тип и конструкция заполнения светового проема?</p> <p>29. Назовите три требования, которым должна соответствовать теплозащитная оболочка здания по СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Опишите эти требования.</p> <p style="text-align: center;">Типовые задания:</p> <p>1. Определите общее сопротивление паропрооницанию через многослойную стенку, представленную на рисунке:</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>2. Определите с помощью действующих нормативно-технических документов базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче наружной стены жилого здания, расположенного в г. Астрахань (<math>t_5^{0,92} = -21^{\circ}\text{C}</math>; <math>z_{\text{оп}} = 164</math> сут; <math>t_{\text{оп}} = -0,8^{\circ}\text{C}</math>).</p> <p>3. Определите, возможно ли выпадение конденсата в толще конструкции наружной стены жилого здания, расположенного в г. Рязань.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p><b>Исходные данные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>климатические для г. Рязань: <ul style="list-style-type: none"> <li><math>t_{\text{н(хм)}} = -11^{\circ}\text{C}</math>; <math>\varphi_{\text{н}} = 83\%</math>;</li> </ul> </li> <li>расчетные параметры внутреннего микроклимата: <ul style="list-style-type: none"> <li><math>t_{\text{в}} = 18^{\circ}\text{C}</math>; <math>\varphi_{\text{в}} = 55\%</math>;</li> </ul> </li> <li>теплотехнические характеристики материалов слоев наружной стены: <ul style="list-style-type: none"> <li><u>конструктив – кирпич:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\rho_{\text{к}} = 1800 \text{ кг/м}^3</math>; <math>\lambda_{\text{к}} = 0,81 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{C)}</math>;</li> <li><math>\mu_{\text{к}} = 0,11 \text{ мг/(мчПа)}</math>; <math>\delta_{\text{к}} = 0,25 \text{ м}</math>;</li> </ul> </li> <li><u>т.и. – минвата:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\rho_{\text{т.и}} = 75 \text{ кг/м}^3</math>; <math>\lambda_{\text{т.и}} = 0,064 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{C)}</math>;</li> <li><math>\mu_{\text{т.и}} = 0,49 \text{ мг/(мчПа)}</math>; <math>\delta_{\text{т.и}} = 0,1 \text{ м}</math>.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
2	Отопление и вентиляция	<p>30. Как определяется тепловая мощность системы отопления?</p> <p>31. Метод определения теплопотерь здания по укрупненным показателям.</p> <p>32. Правила обмера конструкций здания при расчете теплопотерь.</p> <p>33. Какой коэффициент теплопередачи окна принимается за расчетный при определении теплопотерь.</p> <p>34. Как классифицируются системы отопления по радиусу действия?</p> <p>35. Как классифицируются системы отопления по способу теплопередачи?</p>

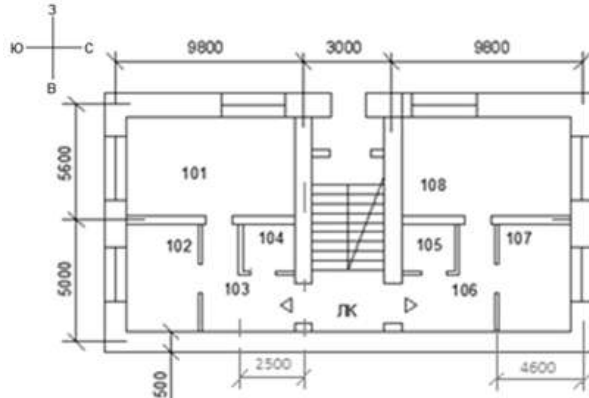
	<p>36. Что называют конвективным отоплением?</p> <p>37. Что называют лучистым отоплением?</p> <p>38. Как классифицируются системы отопления по виду теплоносителя?</p> <p>39. Как классифицируются системы водяного отопления по способу обеспечения циркуляции теплоносителя в контуре системы?</p> <p>40. Как классифицируются системы водяного отопления по температуре теплоносителя?</p> <p>41. Сравните высоко, средне и низкотемпературные системы отопления с точки зрения обеспечения комфорта и с позиций экономической целесообразности. Какие системы наиболее предпочтительны для жилых зданий, производственных зданий и т.д.</p> <p>42. Как классифицируются системы отопления по направлению и месту прокладки основных трубопроводов (стояков, ветвей и магистралей)?</p> <p>43. Как классифицируются системы водяного отопления по способу присоединения отопительных приборов?</p> <p>44. Как классифицируются системы водяного отопления по способу и направлению организации циркуляции теплоносителя в контуре системы?</p> <p>45. Как классифицируются системы парового отопления по способу возврата конденсата?</p> <p>46. Как классифицируются системы парового отопления по давлению?</p> <p>47. Как определяется мощность отопительного прибора?</p> <p>48. Какое требование предъявляется к отопительному прибору при подборе и установке?</p> <p>49. От чего зависит площадь поверхности нагрева отопительного прибора?</p> <p>50. Назовите температурные параметры тепловой сети и системы отопления.</p> <p>51. Как определяются диаметры трубопроводов?</p> <p>52. Как определяется расход теплоносителя в системе отопления?</p> <p>53. Как выбирается место установки отопительного прибора в помещении?</p> <p>54. Как выбирается основное циркуляционное кольцо при гидравлическом расчете системы отопления?</p> <p>55. Как произвести увязку основного циркуляционного кольца при гидравлическом расчете системы отопления?</p> <p>56. Какие вводятся ограничения на скорость движения теплоносителя в магистральных трубопроводах и стояках системы отопления?</p> <p>57. Как классифицируются отопительные приборы систем водяного отопления по способу теплопередачи?</p> <p>58. Как обозначаются отопительные приборы на чертежах в соответствии с нормативно-техническими документами?</p> <p>59. Как обозначаются стояки системы отопления на чертежах в соответствии с нормативно-техническими документами?</p> <p>60. Как подписываются отопительные приборы на планах этажей в соответствии с нормативно-техническими документами?</p> <p>61. Как разбивается на участки основное циркуляционное кольцо системы отопления?</p> <p>62. Как подписываются участки основного циркуляционного кольца системы отопления?</p> <p>63. С каким уклоном прокладываются магистральные трубопроводы системы отопления?</p> <p>64. Какая запорно-регулирующая арматура устанавливается в системе отопления?</p>
--	---

		<p>65. Назначение и способы установки воздухоотводчика в системе отопления?</p> <p>66. Что означает термин «качественное регулирование» системы отопления?</p> <p>67. Что означает термин «количественное» регулирование системы отопления?</p> <p>68. Как на планах этажей обозначаются вентиляционные каналы и вытяжные решетки?</p> <p>69. Какие вводятся ограничения на скорость движения воздуха в каналах системы естественной вентиляции?</p> <p>70. Как классифицируются системы вентиляции по способу перемещения воздуха?</p> <p>71. Назовите достоинства и недостатки гравитационных систем вентиляции.</p> <p>72. Назовите достоинства и недостатки механических систем вентиляции.</p> <p>73. Как классифицируются системы вентиляции по направленности перемещения воздуха?</p> <p>74. Как классифицируются системы вентиляции по назначению?</p> <p>75. Какие задачи решают общеобменные системы вентиляции?</p> <p>76. Какие задачи решают местные системы вентиляции?</p> <p>77. Какие задачи решают аварийные системы вентиляции?</p> <p>78. Из каких конструкционных материалов могут быть изготовлены каналы систем вентиляции?</p> <p>79. В каких случаях целесообразно и необходимо применять вентиляционные каналы и элементы систем вентиляции из нержавеющей стали?</p> <p>80. Каким способом (в каких единицах) может быть задан нормативный или расчетный воздухообмен для помещения?</p> <p>81. Из группы каких помещений допускается объединение вертикальных вентиляционных каналов естественной вентиляции в жилом здании?</p> <p>82. В каких помещениях целесообразно размещать вентиляционные каналы?</p> <p>83. Как производится подбор вентиляционных решеток?</p> <p>84. Как увязываются участки системы естественной вентиляции при аэродинамическом расчете?</p> <p>85. Как подписываются расчетные участки на аксонометрической схеме системы естественной вентиляции?</p> <p>86. Как выбираются размеры вентиляционных каналов системы естественной вентиляции?</p> <p style="text-align: center;">Типовые задания:</p> <p>1. В жилых зданиях квартирного типа предусматривается естественная канальная вытяжная вентиляция с удалением воздуха из санузлов и кухонь. Приток неорганизованный, через неплотности ограждения. Чему равен расчетный воздухообмен квартиры, если площадь пола жилых комнат составляет <math>50 \text{ м}^2</math>, с/у отдельный (ванная индивидуальная – <math>25 \text{ м}^3/\text{ч}</math>; уборная индивидуальная – <math>25 \text{ м}^3/\text{ч}</math>), с/у совмещенный – <math>50 \text{ м}^3/\text{ч}</math>, кухня не газифицированная (нормативный воздухообмен – <math>60 \text{ м}^3/\text{ч}</math>)?</p>
--	--	---





2. Рассчитайте суммарное значение теплотерь через ограждающие конструкции в угловом помещении №102 (кухне) жилого здания, изображенном на рисунке:



Исходные данные:

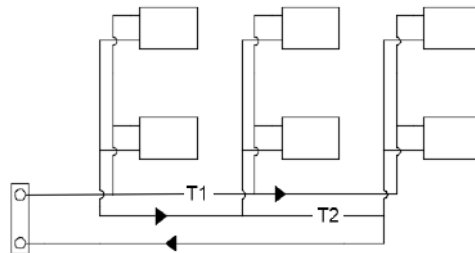
- здание расположено в г. Волгоград ( $t_5^{0,92} = -25^\circ\text{C}$ );
- высота этажа  $h_{1\text{эт}} = 3$  м (ориентация фасадов и габаритные размеры здания указаны на рисунке);

температура внутреннего воздуха в кухне  $t_{\text{в}} = 19^\circ\text{C}$ ;

- коэффициенты теплопередачи ограждающих конструкций:  $k_{\text{нс}} = 0,518$  Вт/( $\text{м}^2\text{C}$ );  $k_{\text{ок}} = 1,958$  Вт/( $\text{м}^2\text{C}$ );  $k_{\text{пл(пт)}} = 0,316$  Вт/( $\text{м}^2\text{C}$ ).

3. Схематично изобразите стояк двухтрубной системы водяного отопления с нижней разводкой магистралей, укажите основную арматуру.


4. Выделите основное циркуляционное кольцо на принципиальной схеме системы водяного отопления:



5. В жилых зданиях квартирного типа предусматривается естественная канальная вытяжная вентиляция с удалением воздуха из санузлов и кухонь. Приток неорганизованный, через неплотности ограждения.

Необходимо:

- 1). Определить требуемый воздухообмен жилой квартиры, изображенной на рисунке;
- 2). На плане квартиры, изображенном на рисунке, необходимо указать размещение вытяжных жалюзийных решеток и вентиляционных каналов, а также подписать расход воздуха, проходящего по ним;
- 3). Определить минимально допустимую площадь живого сечения

		<p>вентиляционной решетки в кухне квартиры, изображенной на рисунке.</p>  <p>Исходные данные:          кухня газифицированная (нормативный воздухообмен составляет 100 м<sup>3</sup>/ч);          с/у раздельный (ванная индивидуальная – 25 м<sup>3</sup>/ч; уборная индивидуальная – 25 м<sup>3</sup>/ч);          площади комнат указаны на плане квартиры.</p>
<p>3</p>	<p>Теплоснабжение, генераторы теплоты, газо-топливоснабжение</p>	<p>87. Какие вы можете назвать виды присоединения систем водяного отопления к тепловым сетям?              88. Опишите назначение, принцип действия и конструкцию водоструйного элеватора.              89. Каково основное отличие открытых и закрытых тепловых сетей?              90. Каким требованиям должно отвечать качество теплоносителя в открытых водяных тепловых сетях?              91. Сравните способы прокладки тепловых сетей (бесканальную, в непроходных и проходных каналах) с экономической и эксплуатационной точки зрения.              92. Каковы основные преимущества централизованного теплоснабжения.              93. Что означает термин «качественное регулирование» систем теплоснабжения?              94. Что означает термин «количественное» регулирование систем теплоснабжения?              95. Как классифицируются тепловые сети?              96. Какими бывают тепловые сети по способу прокладки?              97. Когда допускается надземная прокладка тепловых сетей?              98. Какие вы знаете способы подземной прокладки тепловых сетей?              99. В каких случаях применяются полупроходные каналы для прокладки тепловых сетей?              100. Какие источники теплоты вы знаете?              101. Есть ли недостатки или слабые места в централизованном теплоснабжении. Назовите их.              102. Как классифицируются котельные установки по назначению?              103. Как классифицируется топливо для систем теплоснабжения с точки зрения происхождения и агрегатного состояния? Назовите характерные примеры.              104. Основная теплотехническая характеристика топлива.              105. Как классифицируются сети газоснабжения?              106. С какой целью и почему применяются одно-, двух- и многоступенчатые системы газоснабжения в пределах одного населенного пункта?</p>

### 2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 3 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание №1 в 3 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание №2 в 3 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения).

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы: «Основы теплогазоснабжения и вентиляции»

Перечень примерных вопросов/заданий к контрольной работе:

1. Назовите известные вам виды теплообмена.
2. Как называется процесс проникновения воздуха снаружи внутрь здания через неплотности наружных ограждений?
3. Как называется явление обратное инфильтрации?
4. Что является потенциалом переноса теплоты?
5. Какими параметрами определяется отопительный период?
6. Какая температура наружного воздуха принята в качестве расчетной при выборе теплозащиты ограждающих конструкций по санитарно-гигиеническим условиям?
7. Какие параметры внутренней среды принимаются в качестве расчетных для теплотехнических расчетов?
8. Какие параметры определяют требуемое по энергетическим соображениям сопротивление теплопередаче?
9. Что является потенциалом переноса водяного пара в ограждающих конструкциях?
10. При каких обстоятельствах возможна конденсация влаги на внутренней поверхности наружного ограждения?
11. В какой очередности от наружной среды с теплотехнической точки зрения надо располагать теплозащитный и конструктивный слой?
12. Какой период года считается периодом влагонакопления?
13. С какой стороны наружной ограждающей конструкции лучше разместить тепловую изоляцию?
14. Что является потенциалом воздухопроницания?
15. Как влияет высокая влажность строительных материалов на эффективность теплозащиты ограждающих конструкций?
16. От какой совокупности факторов зависит гравитационная часть разности давлений по обе стороны окна?
17. Что характеризует коэффициент теплотехнической однородности конструкции?
18. Какую по теплоустойчивости отделку следует выполнить в помещении, в котором для экономии энергии осуществляется отопление только в рабочую часть суток?
19. Какую по теплоустойчивости отделку следует выполнить в помещении, в котором постоянно пребывают люди и осуществляется периодическое печное отопление?
20. Какова размерность сопротивления теплопередаче ограждения?
21. Какова размерность теплопроводности материала?
22. Какова размерность сопротивления паропрооницанию?
23. Какова размерность паропрооницаемости?
24. Какой из перечисленных параметров внутреннего микроклимата не относится к параметрам тепловлажностного состояния:
  - а) температура воздуха
  - б) радиационная температура

- в) концентрация вредных примесей
  - г) относительная влажность
25. Для расчета какой из перечисленных составляющих теплового баланса помещения используется высота середины окна над уровнем Земли:
- а) теплопотери через ограждения
  - б) теплопотери за счет инфильтрации
  - в) теплопоступления от людей
  - г) теплопоступления от освещения
26. Каковы составляющие уравнения теплового баланса для помещения?
27. Для определения мощности системы отопления в помещении необходимо?
28. От какого параметра в первую очередь зависит коэффициент конвективного теплообмена на наружной поверхности ограждений здания?
29. Какое из перечисленных энергосберегающих мероприятий не относится к пассивным:
- а) утепление стен
  - б) замена остекления
  - в) установка термклапанов
  - г) оптимизация объемно-планировочных решений
30. Как классифицируются системы отопления по радиусу действия?
31. Как классифицируются системы отопления по способу теплопередачи?
32. Что называют конвективным отоплением?
33. Что называют лучистым отоплением?
34. Как классифицируются системы отопления по виду теплоносителя?
35. Как классифицируются системы водяного отопления по способу обеспечения циркуляции теплоносителя в контуре системы?
36. Как классифицируются системы водяного отопления по температуре теплоносителя?
37. Сравните высоко, средне и низкотемпературные системы отопления с точки зрения обеспечения комфорта.
38. Сравните высоко, средне и низкотемпературные системы отопления с точки зрения минимизации капитальных затрат.
39. Какие системы отопления предпочтительнее для производственных зданий с минимальными требованиями по обеспечению комфорта?
40. Какие системы отопления предпочтительнее для производственных зданий с минимальными требованиями по обеспечению санитарно-гигиенической безопасности?
41. Какие системы отопления предпочтительнее для жилых зданий с точки зрения обеспечения максимального комфорта пребывания человека в помещении?
42. Какие системы отопления предпочтительнее для жилых зданий с точки зрения обеспечения максимальной санитарно-гигиенической безопасности пребывания человека в помещении?
43. Как классифицируются системы отопления по месту прокладки основных трубопроводов (стояков, ветвей и магистралей)?
44. Как классифицируются системы отопления по направлению прокладки основных трубопроводов (стояков, ветвей и магистралей)?
45. Как классифицируются системы водяного отопления по способу присоединения отопительных приборов?
46. Как классифицируются системы водяного отопления по способу присоединения отопительных приборов?
47. Как классифицируются системы водяного отопления по способу и направлению организации циркуляции теплоносителя в контуре системы?
48. Как классифицируются системы парового отопления по способу возврата конденсата?
49. Как классифицируются системы парового отопления по давлению?
50. В чем заключаются основные санитарно-гигиенические требования к системам отопления?
51. В чем заключаются основные экономические требования к системам отопления?
52. В чем заключаются основные архитектурно-строительные требования к системам отопления?
53. В чем заключаются основные производственно-монтажные требования к системам отопления?

54. В чем заключаются основные эксплуатационные требования к системам отопления?
55. Что означает термин «качественное регулирование» системы отопления?
56. Что означает термин «количественное регулирование» системы отопления?
57. Что означает термин «качественно-количественное регулирование» системы отопления?
58. Как классифицируются отопительные приборы систем водяного отопления по способу теплопередачи?
59. Как классифицируются системы вентиляции по способу перемещения воздуха?
60. Основные достоинства естественной вентиляции?
61. Основные недостатки естественной вентиляции?
62. Основные достоинства механической вентиляции?
63. Основные недостатки механической вентиляции?
64. Как классифицируются системы вентиляции по направленности перемещения воздуха?
65. Как классифицируются системы вентиляции по назначению?
66. Какие задачи решают общеобменные системы вентиляции?
67. Какие задачи решают местные системы вентиляции?
68. Какие задачи решают аварийные системы вентиляции?
69. Какие задачи решают локализирующие системы вентиляции?
70. Из каких конструкционных материалов могут быть изготовлены каналы систем вентиляции?
71. В каких случаях целесообразно и необходимо применять вентиляционные каналы и элементы систем вентиляции из нержавеющей стали?
72. Каким способом может быть задан нормативный или расчетный воздухообмен для помещения?
73. Воздухообмене по кратности это?
74. Какие вы можете назвать виды присоединения систем водяного отопления к тепловым сетям?
75. Какие вы можете назвать виды зависимого присоединения систем водяного отопления к тепловым сетям?
76. Смещение в зависимом присоединении системы отопления к тепловой сети могут осуществлять?
77. Элеватор это?
78. Какие вы можете назвать виды тепловых сетей по способу присоединения к ним систем горячего водоснабжения?
79. Какие требования предъявляются к качеству теплоносителя в открытых тепловых сетях?
80. Водоструйный элеватор обеспечивает функцию?
81. Какими бывают тепловые сети по способу или месту прокладки?
82. Какими бывают надземные тепловые сети по способу прокладки?
83. Какими бывают подземные тепловые сети по способу прокладки?
84. Самый дешевый способ подземной прокладки тепловой сети?
85. Самый дорогой способ подземной прокладки тепловой сети?
86. Самый цивилизованный способ подземной прокладки тепловой сети?
87. Использование полупроходных каналов при устройстве тепловой сети предусматривается?
88. Использование проходных каналов при устройстве тепловой сети предусматривает?
89. В наружных тепловых сетях для повышения эффективности целесообразно использовать?
90. Когда допускается надземная прокладка тепловой сети?
91. Основные преимущества централизованного теплоснабжения?
92. Основные недостатки централизованного теплоснабжения?
93. Как классифицируются генераторы теплоты по назначению?
94. Как классифицируется топливо для систем теплоснабжения по агрегатному состоянию?
95. Как классифицируется топливо для систем теплоснабжения по происхождению?
96. Основная теплотехническая характеристика топлива?

97. Основной признак классификации систем газоснабжения?
98. Классификация систем газоснабжения по давлению?
99. Сети газоснабжения низкого давления применяются для?
100. Сети газоснабжения высокого давления применяются для?

*Тема домашнего задания №1: «Теплопередача через наружное ограждение»*

*Типовое домашнее задание:*

В качестве исходных данных для выполнения домашнего задания обучающемуся задается конструктив наружной стены жилого здания и район строительства.

В рамках домашнего задания необходимо выполнить:

1. Расчет теплотехнических характеристик и определение толщины теплоизоляции заданной ограждающей конструкции;
2. Выбор заполнения оконных проемов;
3. Проверку возможности конденсации водяных паров на внутренней поверхности и в толще заданного наружного ограждения.

*Тема домашнего задания №2: «Расчет теплового баланса помещений и воздухообмена квартиры жилого здания»*

*Типовое домашнее задание:*

В качестве исходных данных для выполнения домашнего задания обучающемуся задается квартира в жилом многоквартирном здании, район строительства, тип отопительных приборов и способ их подключения к стоякам системы отопления, нормативный воздухообмен кухни.

В рамках домашнего задания необходимо выполнить:

1. Расчет нормируемых сопротивлений теплопередачи ограждающих конструкций жилого здания (НС, ОК, ПЛ, ПТ);
2. Расчет теплопотерь через ограждающие конструкции в помещениях заданной квартиры;
3. Расчет теплопотерь на нагрев инфильтрующегося воздуха в помещениях заданной квартиры;
4. Расчет теплотрат на подогрев воздуха, необходимого для компенсации естественной вытяжки из помещений;
5. Расчет бытовых выделений теплоты в помещении;
6. Составление уравнения теплового баланса помещений заданной квартиры (в рамках решения задач по определению тепловой мощности системы отопления);
7. Расставить отопительные приборы на плане заданной квартиры жилого многоквартирного здания, подключить их к стоякам (оформить чертеж на листе формата А4 в соответствии с требованиями нормативно-технических документов);
8. Подбор отопительных приборов;
9. Расчет воздухообмена заданной квартиры.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3 семестре (очная форма обучения) и в 3 семестре (заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков начального уровня используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.



## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Основы теплогазоснабжения и вентиляции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Теплогазоснабжение и вентиляция [Текст] : учебник для студентов обучающихся по направлению "Строительство" / [Е. М. Авдолимов [и др.]. - 2-е изд., перераб. - Москва : Академия, 2013. - 395 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. Строительство). - Библиогр.: с. 396-397	50

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Лушин, К. И. Теплогазоснабжение и вентиляция. Конструирование и расчет инженерных систем многоквартирных жилых зданий [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие к практическим занятиям и выполнению курсовой работы/проекта / К. И. Лушин, Н. Ю. Плющенко. — Электрон. текстовые данные. — М. : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 85 с.	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/76898.html">http://www.iprbookshop.ru/76898.html</a>

## Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1541">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1541</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Основы теплогазоснабжения и вентиляции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.23	Основы теплогазоснабжения и вентиляции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>OpLic (не требуется) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.24	Электротехника и электроснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Ст. преподаватель	-	Харьков Д.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизация и электроснабжение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электротехника и электроника» является формирование компетенций обучающегося в области электротехники, электрооборудования инженерных систем зданий и сооружений.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.11 Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации

	ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания
	ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
ОПК-8. Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии	ОПК-8.4 Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса
ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии	ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> принципы идентификации задач и определения целей в разработке систем электроснабжения и основных компонентов.
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Знает</b> принципы постановки задач и определения целей в разработке систем электроснабжения и основных компонентов.
УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	<b>Знает</b> действующие нормативные документы РФ в области обеспечения инженерных систем зданий и сооружений.
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> принципы составления алгоритма для решения задач в разработке систем электроснабжения и основных компонентов.
ОПК-1.11 Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования	<b>Знает</b> основные принципы распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях.



электрической энергии в электрических цепях	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> эмпирического определения основных характеристик электрической энергии в электрических цепях.
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> источники информации в области электротехники и электроснабжения зданий и сооружений
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора информации для решения основных задач в области электротехники и электроснабжения
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> нормативно-правовую и научно-техническую информацию в области электроэнергетики: «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» (Федеральный закон 261-ФЗ), «Системы менеджмента качества. Требования» (ISO 9001), «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области разработки и эксплуатации электротехнического оборудования зданий, сооружений
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, строительным конструкциям, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам электроснабжения зданий и сооружений
ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<b>Знает</b> основные правила чтения проектной документации, способы предоставления аналитической информации об объектах капитального строительства.
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	<b>Знает</b> действующие нормативные документы РФ в области обеспечения инженерных систем зданий и сооружений.
ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	<b>Знает</b> основные параметры систем электроснабжения зданий и сооружений.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> опытного определения основных параметров систем электроснабжения зданий и сооружений.
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	<b>Знает</b> основные законы и режимы работы электротехнических элементов и систем электроснабжения.
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> получения расчетов, подтверждающих теоретическое обоснование принятия решения, при разработке режимов работы системы электроснабжения здания.
ОПК-8.4 Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	<b>Знает</b> действующие нормативные документы РФ в области охраны труда при эксплуатации систем электроснабжения зданий.
ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве	<b>Знает</b> действующие нормативные документы РФ в области охраны труда при осуществлении монтажа и пуско-наладки систем электроснабжения зданий.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

#### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						СР	К	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	К			
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	4	4	-	-	-				Защита отчета по лабораторным работам – р. 2-5. Домашняя работа. Контрольная работа – р.1-5	
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	4	4	2	2	-					
3	Трехфазные цепи. Основные виды соединений	4	6	2	2	-	-	42	18		
4	Трансформаторы напряжения и тока	4	4	2	2	-					
5	Электрические машины и установки	4	6	2	2	-					
	Итого:	4	24	8	16	-	-	42	18	Зачет	

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						СР	К	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	К			
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	6	2	-	-	-				Защита отчета по лабораторным работам – р. 2-5. Домашняя работа. Контрольная работа – р.1-5	
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	6	-	2	2	-	-	98	4		
3	Трехфазные цепи. Основные виды соединений	6	-	-	-	-					

4	Трансформаторы напряжения и тока	6	-	-	-	-				
5	Электрические машины и установки	6	-	-	-	-				
Итого:		6	2	2	2	-	-	98	4	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1. Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	<b>Тема 1. Роль и место электротехники в строительстве.</b> Значение электротехнической подготовки для бакалавров. Терминология. Принципы систематизации информации. Параметры электрических цепей. Основные принципы и законы электротехники. Принцип непрерывности электрического тока. Законы Ома и Кирхгофа. Параметры синусоидального тока. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи. Фазовые соотношения между током и напряжением. Векторные диаграммы. Мощность в цепях переменного тока, анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм.
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	<b>Тема 2. Синусоидальный ток.</b> Терминология. Основные параметры синусоидального тока. Векторное и комплексное изображение синусоидального тока. Элементы электрической цепи синусоидального тока, методы расчета цепи. Резонансные режимы. Основные понятия и уравнения четырехполюсника, определение коэффициентов четырехполюсника. Переходные процессы в электрической цепи. Передача электрической энергии, электроснабжение. Основные технические проблемы.
3	Трехфазные цепи. Основные виды соединений	<b>Тема 3. Трехфазные цепи переменного тока.</b> Терминология. Основные схемы соединения фаз источников и приемников электрической энергии. Трех- и четырехпроводные схемы питания приемников энергии. Назначения нейтрального привода. Линейные и фазные токи и напряжения. Мощность трехфазной цепи. Анализ и расчет трехфазных цепей. Основные технические проблемы, перечень нормативно-технических документов, используемых при проектировке систем электроснабжения
4	Трансформаторы напряжения и тока	<b>Тема 4. Однофазные и многофазные трансформаторы напряжения и тока.</b> Терминология. Назначение, устройство и принципы действия трансформатора. Потери энергии в трансформаторе. Внешняя характеристика. Паспортные данные. Трехфазные трансформаторы, их устройств и области применения. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы напряжения и тока, перечень нормативно-технических документов, используемых при проектировке систем электроснабжения

5	Электрические машины и установки	<b>Тема 5. Электрические машины, применяемые в строительстве.</b> Терминология. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. Вращающееся магнитное поле, частота вращения ротора, механические и рабочие характеристики. Пуск, регулирование скорости, торможение и реверсирование асинхронного электродвигателя. Асинхронный электродвигатель с фазным ротором. Общие сведения о синхронных машинах и машинах постоянного тока, перечень нормативно-технических документов, используемых при проектировке систем электроснабжения
---	----------------------------------	--

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	<b>Тема 1. Роль и место электротехники в строительстве.</b> Значение электротехнической подготовки для бакалавров. Терминология. Принципы систематизации информации. Параметры электрических цепей. Основные принципы и законы электротехники. Принцип непрерывности электрического тока. Законы Ома и Кирхгофа. Параметры синусоидального тока. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи. Фазовые соотношения между током и напряжением. Векторные диаграммы. Мощность в цепях переменного тока, анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм.

#### 4.2. Лабораторный практикум

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	<b>Тема 1. Неразветвленная цепь переменного тока.</b> Исследование неразветвленной цепи переменного тока и наблюдение резонанса напряжений.
3	Трехфазные цепи. Основные виды соединений	<b>Тема 2. Трехфазная цепь переменного тока.</b> Подтверждение на опыте основных соотношений между линейными и фазными величинами для трехфазной цепи при соединении звездой, выявление роли нейтрального провода.
4	Трансформаторы напряжения и тока	<b>Тема 3. Однофазный трансформатор.</b> Ознакомление с устройством однофазного трансформатора напряжений и снятие характеристик трансформатора.
5	Электрические машины и установки	<b>Тема 4. Электрические машины, применяемые в строительстве.</b> Ознакомление с устройством электродвигателя, наблюдение за работой электродвигателя под нагрузкой, снятие характеристик электродвигателя.

##### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	<b>Тема 1. Неразветвленная цепь переменного тока.</b> Исследование неразветвленной цепи переменного тока и наблюдение резонанса напряжений.

#### 4.3. Практические занятия

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	<b>Тема 1. Электрические цепи.</b> Анализ работы электрической цепи при изменении ее параметров. Резонанс напряжений. Резонанс токов.
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	<b>Тема 2. Однофазные цепи.</b> Расчет сложной электрической цепи однофазного синусоидально тока с применением законов Кирхгофа. Применение комплексного метода расчета цепи. Расчет цепи однофазного синусоидального тока при последовательном соединении резистора, индуктивности и конденсатора
3	Трехфазные цепи. Основные виды соединений	<b>Тема 3. Трехфазные цепи.</b> Определение соотношений между линейными и фазными величинами токов и напряжений. Работа цепи при симметричной и несимметричной нагрузках фаз. Расчет цепи трехфазного синусоидального тока при соединении активных электроприемников звездой к трех- и четырехпроводной сети
4	Трансформаторы напряжения и тока	<b>Тема 4. Трансформаторы.</b> Расчет и выбор трансформаторов трансформаторной подстанции. Определение основных величин, характеризующих однофазный трансформатор. Определение рабочих характеристик однофазного трансформатора. Расчет внешней характеристики однофазного трансформатора. Построение векторных диаграмм мощностей потерь в меди и в стали.
5	Электрические машины и установки	<b>Тема 5. Электрические машины.</b> Расчет и выбор асинхронного двигателя. Расчет и выбор двигателя постоянного с параллельным возбуждением

Форма обучения – заочная

2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	<b>Тема 2. Однофазные цепи.</b> Расчет сложной электрической цепи однофазного синусоидально тока с применением законов Кирхгофа. Применение комплексного метода расчета цепи. Расчет цепи однофазного синусоидального тока при последовательном соединении резистора, индуктивности и конденсатора
---	---	---

4.4. Компьютерные практикумы.

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам).

Не предусмотрено учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

## Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Трехфазные цепи. Основные виды соединений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Трансформаторы напряжения и тока	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Электрические машины и установки	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

## Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	<p><b>Тема 2. Синусоидальный ток.</b>            Терминология. Основные параметры синусоидального тока. Векторное и комплексное изображение синусоидального тока. Элементы электрической цепи синусоидального тока, методы расчета цепи. Резонансные режимы. Основные понятия и уравнения четырехполюсника, определение коэффициентов четырехполюсника. Переходные процессы в электрической цепи. Передача электрической энергии, электроснабжение. Основные технические проблемы. Расчет сложной электрической цепи однофазного синусоидально тока с применением законов Кирхгофа. Применение комплексного метода расчета цепи. Расчет цепи однофазного синусоидального тока при последовательном соединении резистора, индуктивности и конденсатора.</p>
3	Трехфазные цепи. Основные виды соединений	<p><b>Тема 3. Трехфазные цепи переменного тока.</b>            Терминология. Основные схемы соединения фаз источников и приемников электрической энергии. Трех- и четырехпроводные схемы питания приемников энергии. Назначения нейтрального привода. Линейные и фазные токи и напряжения. Мощность трехфазной цепи. Анализ и расчет трехфазных цепей. Основные технические проблемы, перечень нормативно-технических документов, используемых при проектировке систем электроснабжения. Определение соотношений между линейными и фазными величинами токов и напряжений. Работа цепи при симметричной и несимметричной нагрузках фаз. Расчет цепи трехфазного синусоидального тока при соединении активных электроприемников звездой к трех- и четырехпроводной сети.</p> <p><i>Лабораторная работа</i>  <b>Трехфазная цепь переменного тока.</b>            Подтверждение на опыте основных соотношений между линейными и фазными величинами для трехфазной цепи при</p>

		соединении звездой, выявление роли нейтрального провода. соединении звездой, выявление роли нейтрального провода.
4	Трансформаторы напряжения и тока	<p><b>Тема 4. Однофазные и многофазные трансформаторы напряжения и тока.</b> Терминология. Назначение, устройство и принципы действия трансформатора. Потери энергии в трансформаторе. Внешняя характеристика. Паспортные данные. Трехфазные трансформаторы, их устройств и области применения. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы напряжения и тока, перечень нормативно-технических документов, используемых при проектировке систем электроснабжения. Расчет и выбор трансформаторов трансформаторной подстанции. Определение основных величин, характеризующих однофазный трансформатор. Определение рабочих характеристик однофазного трансформатора. Расчет внешней характеристики однофазного трансформатора. Построение векторных диаграмм мощностей потерь в меди и в стали. Ознакомление с устройством однофазного трансформатора напряжений и снятие характеристик трансформатора.</p> <p><i>Лабораторные работы</i> <b>Однофазный трансформатор.</b> Ознакомление с устройством однофазного трансформатора напряжений и снятие характеристик трансформатора.</p>
5	Электрические машины и установки	<p><b>Тема 5. Электрические машины, применяемые в строительстве.</b> Терминология. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. Вращающееся магнитное поле, частота вращения ротора, механические и рабочие характеристики. Пуск, регулирование скорости, торможение и реверсирование асинхронного электродвигателя. Асинхронный электродвигатель с фазным ротором. Общие сведения о синхронных машинах и машинах постоянного тока, перечень нормативно-технических документов, используемых при проектировке систем электроснабжения. Расчет и выбор асинхронного двигателя. Расчет и выбор двигателя постоянного с параллельным возбуждением. Расчет и выбор асинхронного двигателя. Расчет и выбор двигателя постоянного с параллельным возбуждением.</p> <p><i>Лабораторные работы</i> <b>Электрические машины, применяемые в строительстве.</b> Ознакомление с устройством электродвигателя, наблюдение за работой электродвигателя под нагрузкой, снятие характеристик электродвигателя.</p>

*4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## 6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.



Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.24	Электротехника и электроснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> принципы идентификации задач и определения целей в разработке систем электроснабжения и основных компонентов.	1,2,3,4,5	Зачет
<b>Знает</b> принципы постановки задач и определения целей в разработке систем электроснабжения и основных компонентов.	1,2,3,4,5	Зачет
<b>Знает</b> действующие нормативные документы РФ в области обеспечения инженерных систем зданий и сооружений.	1,2,3,4,5	Зачет

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> принципы составления алгоритма для решения задач в разработке систем электроснабжения и основных компонентов.	2,3,4,5	Контрольная работа, домашняя работа, зачет
<b>Знает</b> основные принципы распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях.	2,3,4,5	Контрольная работа, домашняя работа, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> эмпирического определения основных характеристик электрической энергии в электрических цепях.	2,3,4,5	Защита отчета по лабораторным работам, домашняя работа, контрольная работа, зачет.
<b>Знает</b> источники информации в области электротехники и электроснабжения зданий и сооружений	1,2,3,4,5	Домашняя работа, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сбора информации для решения основных задач в области электротехники и электроснабжения	2,3,4,5	Защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа, домашняя работа, зачет
<b>Знает</b> нормативно-правовую и научно-техническую информацию в области электроэнергетики: «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» (Федеральный закон 261-ФЗ), «Системы менеджмента качества. Требования» (ISO 9001), «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»	1,2,3,4,5	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области разработки и эксплуатации электротехнического оборудования зданий, сооружений	2,3,4,5	Контрольная работа, зачет.
<b>Знает</b> основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам электроснабжения зданий и сооружений	1,2,3,4,5	Зачет
<b>Знает</b> основные правила чтения проектной документации, способы предоставления аналитической информации об объектах капитального строительства.	2,3,4,5	Контрольная работа, Зачет.
<b>Знает</b> действующие нормативные документы РФ в области обеспечения инженерных систем зданий и сооружений.	1,2,3,4,5	Зачет
<b>Знает</b> основные параметры систем электроснабжения зданий и сооружений.	1,2,3,4,5	Защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа, домашняя работа, зачет.
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> опытного определения основных параметров систем электроснабжения зданий и сооружений.	2,3,4	Защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа, домашняя работа, зачет.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные законы и режимы работы электротехнических элементов и систем электроснабжения.	1,2,3,4,5	Защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа, домашняя работа, зачет.
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> получения расчетов, подтверждающих теоретическое обоснование принятия решения, при разработке режимов работы системы электроснабжения здания.	1,2,3,4,5	Защита отчета по лабораторным работам, контрольная работа, домашняя работа, зачет.
<b>Знает</b> действующие нормативные документы РФ в области охраны труда при эксплуатации систем электроснабжения зданий.	1,2,3,4,5	Зачет
<b>Знает</b> действующие нормативные документы РФ в области охраны труда при осуществлении монтажа и пуско-наладки систем электроснабжения зданий.	1,2,3,4,5	Зачет

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, навыки начального уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

*Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета*

Форма промежуточной аттестации:

- зачет в 4 семестре (очная форма);
- зачет в 6 семестре (заочная форма).

## Перечень типовых вопросов для проведения зачета:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Параметры электрических цепей.</li> <li>2. Основные принципы и законы электротехники.</li> <li>3. Принцип непрерывности электрического тока.</li> <li>4. Законы Ома и Кирхгофа.</li> <li>5. Параметры синусоидального тока.</li> <li>6. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи.</li> <li>7. Фазовые соотношения между током и напряжением.</li> <li>8. Мощность в цепях переменного тока, анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм.</li> </ol>
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Однофазные цепи с последовательным, параллельным и смешанным соединением R,L,C-элементов.</li> <li>2. Активная, реактивная и полная мощности в однофазных цепях.</li> <li>3. Треугольник мощностей.</li> <li>4. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение.</li> <li>5. Способы повышения коэффициента мощности.</li> <li>6. Анализ и расчет цепей переменного тока с использованием векторных диаграмм.</li> <li>7. Резонансные режимы в однофазных цепях.</li> </ol>
3	Трехфазные цепи. Основные виды соединений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Трехфазные цепи переменного тока.</li> <li>2. Основные схемы соединения фаз источников и приемников электрической энергии.</li> <li>3. Трех- и четырехпроводные схемы питания приемников энергии.</li> <li>4. Назначения нейтрального привода.</li> <li>5. Линейные и фазные токи и напряжения.</li> <li>6. Мощность трехфазной цепи.</li> <li>7. Анализ и расчет трехфазных цепей.</li> </ol>
4	Трансформаторы напряжения и тока	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение, устройство и принципы действия трансформатора.</li> <li>2. Потери энергии в трансформаторе.</li> <li>3. Внешняя характеристика.</li> <li>4. Трехфазные трансформаторы, их устройств и области применения.</li> <li>5. Автотрансформаторы.</li> <li>6. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.</li> </ol>
5	Электрические машины и установки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электрические машины, применяемые в строительстве.</li> <li>2. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором.</li> <li>3. Вращающееся магнитное поле, частота вращения ротора, механические и рабочие характеристики.</li> <li>4. Пуск, регулирование скорости, торможение и реверсирование асинхронного электродвигателя.</li> <li>5. Асинхронный электродвигатель с фазным ротором.</li> <li>6. Общие сведения о синхронных машинах и машинах постоянного тока.</li> </ol>

*2.1.1. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- защита отчёта по ЛР в 4 семестре (очная форма);
- защита отчета по ЛР в 6 семестре (заочная форма);
- выполнение контрольной работы в 4 семестре (очная форма);
- выполнение контрольной работы в 6 семестре (заочная форма);
- выполнение домашнего задания в 4 семестре (очная форма);
- выполнение домашнего задания в 6 семестре (заочная форма).

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Контрольная работа выполняется на тему «Основные сведения об электрических цепях переменного тока»*

*Примеры вопросов для проведения контрольной работы:*

1. Как рассчитать проводимость цепи при параллельном соединении R, L, C?
2. Как определить начальную фазу синусоидального тока на графике?
3. Что такое реактивная мощность в электрической цепи?
4. Как рассчитать баланс мощностей в электрической цепи?
5. Что такое комплекс тока?
6. Как определить полную мощность в электрической цепи?
7. Построить векторную диаграмму электрической цепи.
8. В каком случае можно измерить вольтметром напряжение смещения нейтрали.
9. Куда и почему смещается точка  $n$  во время опыта обрыва фазы.
10. Куда и почему смещается точка  $n$  во время опыта короткого замыкания фазы.
11. Причины и следствия смещения нейтрали.
12. Показать на принципиальной схеме и на векторной диаграмме трехфазной электроустановки линейные напряжения, фазовые напряжения, линейные и фазовые токи, нейтральный ток.
13. Объяснить, от чего зависит положение точки на векторной диаграмме.
14. Показать и объяснить основные соотношения между линейными и фазовыми токами и напряжениями при соединении звездой.
15. Показать на схеме, как изменяется принципиальная схема электроустановки в опыте обрыва фазы.
16. Показать на схеме, как изменяется принципиальная схема электроустановки в опыте короткого замыкания.
17. Условия симметричной нагрузки.
18. Чем обеспечивается симметричная нагрузка в лабораторной работе?
19. Как по приборам определить симметричная нагрузка или нет.
20. От чего зависит величина тока в фазах и как это отображается на векторной диаграмме?
21. Назначение нейтрального провода.
22. Принцип действия нейтрального провода.
23. Что такое точки  $N$  и  $n$ , показать на принципиальной схеме, объяснить положение на диаграмме.
24. Объяснить основные отличия в расчете параметров цепи, соединенной треугольником и звездой.
25. Что такое угол  $\varphi$ ? Как образуется этот угол, от каких параметров цепи зависит? В каком случае угол  $\varphi$  отрицательный / положительный?
26. Какое значение принимает угол  $\varphi$  в ходе лабораторной работы и почему?
27. Каким образом можно поменять реактивное сопротивление в цепи R-L-C?

28. Как влияет разность сопротивлений индуктивности и емкости на остальные параметры цепи?
29. Идеальное и реальное значение  $\cos\varphi$  при резонансе напряжений, объяснить причину разницы.
30. Назначение, устройство и принципы действия трансформатора. Внешняя характеристика. Паспортные данные.
31. Потери энергии в трансформаторе.
32. Трехфазные трансформаторы, их устройств и области применения.
33. Автотрансформаторы.
34. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.
35. Использование однофазных понижающих трансформаторов напряжения без изменения частоты.
36. Расчета трехфазных цепей переменного тока.
37. Расчета рабочего напряжения в сети при различных режимах работы системы.
38. Способы сбора информации для решения основных задач в области электротехники и электроснабжения.
39. Какие нормативно-правовые и нормативно-технические документы регулируют деятельность в области разработки и эксплуатации электротехнического оборудования зданий и сооружений?

**Тема отчета по лабораторным работам «Электрические цепи однофазного синусоидального тока»**

*Примеры вопросов для защиты отчета по лабораторным работам:*

**Типовые вопросы по теме «Электрические цепи однофазного синусоидального тока»**

1. Какое явление в электротехнике называют резонансом напряжений?
2. В каких цепях и при каком условии возникает резонанс напряжения?
3. Какими методами можно получить резонанс напряжений в неразветвленной цепи, содержащей три вида приемников электрической энергии?
4. Как зависят величины реактивных сопротивлений от частоты сети?
5. Почему в момент резонанса напряжение на реактивных сопротивлениях может превышать напряжение сети?
6. По какому признаку была найдена точка резонанса в испытательной установке? Докажите правильность такого метода.
7. Что произойдет при включении испытательной установки в цепь постоянного тока?
8. Как определяются предел измерения и цена деления ваттметра?
9. Расчета рабочего напряжения в сети при различных режимах работы системы.

**Тема отчета по лабораторным работам «Трехфазные цепи. Основные виды соединений»**

*Примеры вопросов для защиты отчета по лабораторным работам:*

**Типовые вопросы по теме «Трехфазные цепи. Основные виды соединений»**

1. Дать определение соединения приемников электрической энергии по схеме «звезда».
2. Какая нагрузка сети называется симметричной?
3. Сопротивления на фазах равны, фазные токи равны. Значит ли это, что нагрузка симметричная?
4. Каковы зависимости линейных и фазных напряжений и токов при соединении нагрузки по схеме «звезда»?
5. каково назначение нейтрального провода?
6. Построить векторные диаграммы напряжений и токов для несимметричной нагрузки трех- и четырехпроводных системах.

7. Как вычислить мощность в трехпроводной системе при симметричной и несимметричных нагрузках?
8. Каковы достоинства и недостатки трех- и четырехпроводной систем?
9. Привести примеры практического применения трех- и четырехпроводной систем.
10. Каковы преимущества трехфазной системы по сравнению с однофазной?
11. Расчеты трехфазных цепей переменного тока.
12. Способы сбора информации для решения основных задач в области электротехники и электроснабжения.

Тема отчета по лабораторным работам «Трансформаторы напряжения и тока»

Примеры вопросов для защиты отчета по лабораторным работам:

**Типовые вопросы по теме «Трансформаторы напряжения и тока»**

1. Опишите устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
2. Перечислите основные величины, характеризующие однофазный трансформатор.
3. Напишите формулы для определения номинального тока первичной и вторичной обмоток, коэффициента трансформации, коэффициента мощности, коэффициента загрузки, мощность потерь в меди, коэффициента полезного действия.
4. Дайте классификацию потерь в трансформаторе. Расскажите о способах определения потерь и нарисуйте графики зависимости мощности потерь от загрузки трансформатора.
5. Расскажите об испытании трансформатора под нагрузкой, опыте холостого хода и опыте короткого замыкания трансформатора.
6. Что можно определить по данным опытов холостого хода и короткого замыкания трансформатора?
7. Какие зависимости называются рабочими характеристиками трансформатора?
8. Что такое «внешняя характеристика трансформатора» и каково её значение?
9. Использование однофазных понижающих трансформаторов напряжения без изменения частоты.

Тема отчета по лабораторным работам «Электрические машины и установки»

Примеры вопросов для защиты отчета по лабораторным работам:

**Типовые вопросы по теме «Электрические машины и установки»**

1. Основные части и узлы асинхронных двигателей.
2. Потери в асинхронных двигателях.
3. Назначение опыта холостого хода.
4. Характеристика холостого хода.
5. Назначение опыта короткого замыкания.
6. Характеристики короткого замыкания.
7. Способы пуска в ход асинхронного двигателя.
8. Способы регулирования частоты вращения асинхронных двигателей.
9. Рабочие характеристики асинхронных двигателей.

**Тема домашнего задания:** «Определение основных величин однофазных и трехфазных цепей синусоидального тока, определение характеристик однофазного трансформатора»

**Типовое домашнее задание.**

1. Решите задачу. Определите величину фазных напряжений на фазах А, В при соединении трехфазной нагрузки звездой без нулевого провода и коротком замыкании фазы С, если линейные напряжения равны 220 В?
2. Решите задачу. Первичная обмотка трансформатора имеет 1100 витков и подключена к напряжению  $U = 220$  В. Сколько витков должна иметь вторичная

обмотка трансформатора, чтобы от неё можно было запитать гирлянду лампочек, рассчитанную на 500 В?

3. Решите задачу. Определить показания амперметра, измеряющего ток в цепи переменного тока, состоящей из последовательно соединенных катушки индуктивности с сопротивлением 8 Ом и конденсатора с емкостным сопротивлением 6 Ом. Входное напряжение 10 В.
4. Решите задачу. В цепи с последовательно соединенными R, L, C - элементами, включенной в однофазную сеть напряжением  $U = 10$  В, протекает ток  $I = 2$  А. Реактивное сопротивление X цепи равно 4 Ом. Определить активное сопротивление цепи R.
5. Решите задачу. Определите величину фазных напряжений на фазах А, В при соединении симметричной трехфазной нагрузки звездой без нулевого провода и обрыве фазы С, если линейные напряжения равны 220 В?

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в 4-м семестре. Для оценивания знаний и навыков начального уровня используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов



Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.24	Электротехника и электроснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	И.Г. Забора, П.Д. Чельшков. Электротехника. Ч. 1 : Общие сведения. Электрические цепи и измерения. — М.: НИУ МГСУ, 2017. – 213с.	17
2.	Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение [Текст] : учебное пособие для вузов / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - Москва : РадиоСофт, 2013. - 327 с. :	50

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	И.Г. Забора, П.Д. Чельшков. Электротехника. Ч. 1 : Общие сведения. Электрические цепи и измерения. — М.: НИУ МГСУ, 2017. – 213с.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/65.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/65.pdf</a>
2	Гордеев-Бургвиц, М. А. Общая электротехника и электроника : учебное пособие / М. А. Гордеев-Бургвиц. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 331 с. — ISBN 978-5-7264-1086-9.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/35441.html">https://www.iprbookshop.ru/35441.html</a>
3	Данилов, М. И. Инженерные системы зданий и сооружений (электроснабжение с основами электротехники) : учебное пособие (курс лекций) / М. И. Данилов, И. Г. Романенко. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 223 с. — ISBN 2227-8397.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63087.html">http://www.iprbookshop.ru/63087.html</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.24	Электротехника и электроснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.28	Электротехника и электроснабжение

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 212 «Г» УЛБ</b></p>	<p>Специализированные лабораторные стенды для работы с переменным и постоянным током пониженного напряжения промышленной частоты</p>	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.25	Работа с большими данными в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	канд. техн. наук	Горбунова Т.Н.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Прикладная математика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Работа с большими данными в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве» является формирование компетенций обучающегося в области применения информационных технологий работы с большими данными в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.7 Использование различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.7 Работа с большими данными с учетом обмена и хранения информации в полноценной копии реестра, которой обладает каждый участник команды, нацеленной на решение поставленной задачи
	ОПК-2.8 Выбор нужных источников информации и данных, анализ, запоминание и передача информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
	ОПК-2.9 Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте
	ОПК-2.10 Работа с многоуровневой системой, включающей в себя датчики и контроллеры, установленные на гражданских и промышленных объектах, средствами передачи собираемых данных (включая беспроводные технологии) и их визуализацией, а также аналитическими инструментами интерпретации получаемой информации
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.2 Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	<p><b>Знает</b> основные форматы представления данных</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска информации в соответствии с поставленной задачей с помощью информационных ресурсов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применять алгоритмы оценки соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности</p>
УК-4.7 Использование различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	<p><b>Знает</b> основные формы командной работы</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использовать цифровые средства для коммуникации</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> командой формы работы для достижения поставленных целей</p>
ОПК-2.7 Работа с большими данными с учетом обмена и хранения информации в полноценной копии реестра, которой обладает каждый участник команды, нацеленной на решение поставленной задачи	<p><b>Знает</b> основные характеристики больших данных</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> организовывать командную работу с большими данными</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с большими данными, хранящихся на внешних ресурсах для достижения поставленных целей</p>
ОПК-2.8 Выбор нужных источников информации и данных, анализ, запоминание и передача информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	<p><b>Знает</b> основные принципы технологии промышленного интернета вещей</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения фильтрации данных</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построение моделей прогнозирования</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения алгоритма обучения с учителем: задача классификации</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения метрик оценки качества построенной модели</p>
ОПК-2.9 Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте	<p><b>Знает</b> основные принципы очистки данных</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения качества данных, выявления ошибочных и недостоверных данных</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения алгоритмов очистки данных</p>
ОПК-2.10 Работа с многоуровневой системой, включающей в себя датчики и контроллеры, установленные на гражданских и промышленных объектах, средствами передачи собираемых данных (включая беспроводные технологии) и их визуализацией, а также аналитическими инструментами интерпретации получаемой информации	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> визуализации исходных и обработанных данных с целью оценки их качества</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения статистических методов анализа для интерпретации получаемой информации</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> тестирования построенных моделей, интерпретирующих поведение данных</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы (72 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основные структуры представления данных и алгоритмы работы с ними.	3				10				контрольное задание по КоП р. 1-3
2	Анализ данных. Предобработка.	3				10		31	9	
3	Разведывательный анализ данных.	3				12				
	Итого:					32		31	9	зачет

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основные структуры представления данных и	3				2		66	4	контрольное задание по КоП р.

	алгоритмы работы с ними.									1-3
2	Анализ данных. Предобработка.	3								
3	Разведывательный анализ данных.	3								
	Итого:					2		66	4	зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках компьютерного практикума предусмотрено контрольное задание компьютерного практикума.

##### 4.1 Лекции

*Не предусмотрено учебным планом*

##### 4.2 Лабораторные работы

*Не предусмотрено учебным планом*

##### 4.3 Практические занятия

*Не предусмотрено учебным планом*

##### 4.4 Компьютерные практикумы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Основные структуры представления данных и алгоритмы работы с ними.	<p><b>Компьютерный практикум 1. Основы работы с языком программирования.</b> Математические действия. Переменные. Имена. Типы. Приведение типов. Логические операции. Структура ветвления. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 2.</b> Цикл с параметром. Общий синтаксис цикла с условием. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 3. . Основные структуры данных.</b> Списки. Работа со списками. Индексация элементов списка. Обращение к элементу списка. Работа со срезами. Границы срезов. Статистические показатели списка. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 4.</b> Словари. . Создание словаря. Обращение к ключам словаря. Перебор элементов словаря: по ключам, по значениям, по ключам и значениям одновременно. Вложенные списки. Проход по вложенному списку. Фильтрация. Вложенные словари. Фильтрация вложенных словарей. Решить индивидуальные задания.</p>

		<p><b>Компьютерный практикум 5.</b> Основные библиотеки. Структура Series. Создание Series . Доступ к элементам Series. Объект DataFrame. Создание. Файлы .csv. Открытие файла и чтение. Получение основной информации о данных файла. Индексация и извлечение данных: статистические методы. Решить индивидуальные задания.</p>
2	Анализ данных. Предобработка.	<p><b>Компьютерный практикум 6. Математические и статистические операции обработки числовых массивов:</b> вычисления среднего, медианы, дисперсии, стандартного отклонения и коэффициента корреляции. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 7.</b> Работа с текстовыми данными. Строка - итерируемый объект. Индексация элементов строки. Поиск подстроки в строке. Срез. Основные операции со строками. Анализ текстовых файлов. Преобразование данных файла в список. Преобразование данных файла в словарь. Общий алгоритм анализа данных. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 8. Предобработка данных.</b> Очистка данных. Валидность данных. Поиск значений с ошибками в файле. Фильтрация ошибочных данных. Преобразование данных. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 9. Описательные статистики.</b> Основные понятия: случайная величина, наблюдение, генеральная совокупность и выборка. Меры центра: выборочное среднее, истинное среднее, медиана, мода. Квантили. Эксклюзивный метод подсчета. Меры разброса: межквартильный размах, стандартное отклонение. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 10. Визуализация данных.</b> Метод построения графиков. Настройка параметров метода. Применение метода ко всему датафрейму, к отдельному показателю (гистограмма распределение признака), к категориальными (нечисловыми) переменными. Отображение двух показателей на графике. Форматирование графика: заголовок диаграммы, подписи осей, легенда. Решить индивидуальные задания.</p>
3	Разведывательный анализ данных.	<p><b>Компьютерный практикум 11. Построение модели.</b> Линейная регрессия. Простая и множественная. Разбиение данных на тестовые и обучающие. Метрики. Оценка качества модели. Метрики: MAE(среднее арифметическое модуля отклонения предсказанного значения от реального), RMSE(квадратный корень из MAE) и коэффициент детерминации. Изучить влияние скорости на тормозной путь автомобиля. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 12. Разведывательный анализ данных.</b> Основной алгоритм: первичный осмотр данных, проверка данных на пустые значения, проверка данных на дублированные/полностью скоррелированные значения, проверка данных на наличие выбросов, отбор данных, пригодных для дальнейшего построения модели, построение модели и проверка ее. Выполнить алгоритм с реальными данными. Командное решение задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 13.</b> Обучение с учителем: задача классификации. Определение целевой переменной. Алгоритм — логистическая регрессия. Командное решение задания.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание компьютерного практикума
1	Основные структуры представления данных и алгоритмы работы с ними.	<i>Демонстрация работы программного обеспечения, алгоритма выполнения заданий компьютерного практикума</i>
2	Анализ данных. Предобработка.	
3	Разведывательный анализ данных.	

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные структуры представления данных и алгоритмы работы с ними.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Анализ данных. Предобработка.	
3	Разведывательный анализ данных.	

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные структуры представления данных и алгоритмы работы с ними.	<p><b>Компьютерный практикум 1. Основы работы с языком программирования.</b> Математические действия. Переменные. Имена. Типы. Приведение типов. Логические операции. Структура ветвления. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 2.</b> Цикл с параметром. Общий синтаксис цикла с условием. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 3. . Основные структуры данных.</b> Списки. Работа со списками. Индексация элементов списка. Обращение к элементу списка. Работа со срезами. Границы срезов. Статистические показатели списка. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 4.</b> Словари. . Создание</p>

		<p>словаря. Обращение к ключам словаря. Перебор элементов словаря: по ключам, по значениям, по ключам и значениям одновременно. Вложенные списки. Проход по вложенному списку. Фильтрация. . Вложенные словари. Фильтрация вложенных словарей. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 5.</b> Основные библиотеки. Структура Series. Создание Series . Доступ к элементам Series. Объект DataFrame. Создание. Файлы .csv. Открытие файла и чтение. Получение основной информации о данных файла. Индексация и извлечение данных: статистические методы. Решить индивидуальные задания.</p>
2	Анализ данных. Предобработка.	<p><b>Компьютерный практикум 6. Математические и статистические операции обработки числовых массивов:</b> вычисления среднего, медианы, дисперсии, стандартного отклонения и коэффициента корреляции. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 7.</b> Работа с текстовыми данными. Строка - итерируемый объект. Индексация элементов строки. Поиск подстроки в строке. Срез. Основные операции со строками. Анализ текстовых файлов. Преобразование данных файла в список. Преобразование данных файла в словарь. Общий алгоритм анализа данных. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 8. Предобработка данных.</b> Очистка данных. Валидность данных. Поиск значений с ошибками в файле. Фильтрация ошибочных данных. Преобразование данных. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 9. Описательные статистики.</b> Основные понятия: случайная величина, наблюдение, генеральная совокупность и выборка. Меры центра: выборочное среднее, истинное среднее, медиана, мода. Квартили. Эксклюзивный метод подсчета. Меры разброса: межквартильный размах, стандартное отклонение. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 10. Визуализация данных.</b> Метод построения графиков. Настройка параметров метода. Применение метода ко всему датафрейму, к отдельному показателю (гистограмма распределение признака), к категориальными (нечисловыми) переменными. Отображение двух показателей на графике. Форматирование графика: заголовок диаграммы, подписи осей, легенда. Решить индивидуальные задания.</p>
3	Разведывательный анализ данных.	<p><b>Компьютерный практикум 11. Построение модели.</b> Линейная регрессия. Простая и множественная. Разбиение данных на тестовые и обучающие. Метрики. Оценка качества модели. Метрики: MAE(среднее арифметическое модуля отклонения предсказанного значения от реального), RMSE(квадратный корень из MAE) и коэффициент детерминации. Изучить влияние скорости на тормозной путь автомобиля. Решить индивидуальные задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 12. Разведывательный</b></p>

		<p><b>анализ данных.</b> Основной алгоритм: первичный осмотр данных, проверка данных на пустые значения, проверка данных на дублированные/полностью скоррелированные значения, проверка данных на наличие выбросов, отбор данных, пригодных для дальнейшего построения модели, построение модели и проверка ее. Выполнить алгоритм с реальными данными. Командное решение задания.</p> <p><b>Компьютерный практикум 13.</b> Обучение с учителем: задача классификации. Определение целевой переменной. Алгоритм — логистическая регрессия.</p>
--	--	--

#### 4.7 *Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

### 5. **Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### 6. **Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### 6.1 *Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### 6.2 *Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### 6.3 *Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.25	Работа с большими данными в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные форматы представления данных	1-3	<i>контрольное задание по КоП, зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска информации в соответствии с поставленной задачей с помощью информационных ресурсов	1-3	<i>контрольное задание по КоП</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применять	1-3	<i>контрольное задание</i>



алгоритмы оценки соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности		<i>по КоП, зачет</i>
<b>Знает</b> основные формы командной работы	1-3	<i>контрольное задание по КоП</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использовать цифровые средства для коммуникации	1-3	<i>контрольное задание по КоП</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> командой формы работы для достижения поставленных целей	1-3	<i>контрольное задание по КоП</i>
<b>Знает</b> основные характеристики больших данных	1-3	<i>контрольное задание по КоП</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> организовывать командную работу с большими данными	1-3	<i>контрольное задание по КоП</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с большими данными, хранящихся на внешних ресурсах для достижения поставленных целей	2,3	<i>контрольное задание по КоП, зачет</i>
<b>Знает</b> основные принципы технологии промышленного интернета вещей	1-3	<i>контрольное задание по КоП, зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения фильтрации данных	1-3	<i>контрольное задание по КоП, зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построение моделей прогнозирования	3	<i>контрольное задание по КоП, зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения алгоритма обучения с учителем: задача классификации	3	<i>контрольное задание по КоП, зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения метрик оценки качества построенной модели	3	<i>контрольное задание по КоП, зачет</i>
<b>Знает</b> основные принципы очистки данных	2	<i>контрольное задание по КоП, зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения качества данных, выявления ошибочных и недостоверных данных	2	<i>контрольное задание по КоП, зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения алгоритмов очистки данных	3	<i>контрольное задание по КоП, зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> визуализации исходных и обработанных данных с целью оценки их качества	2,3	<i>контрольное задание по КоП, зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения статистических методов анализа для интерпретации получаемой информации	2,3	<i>контрольное задание по КоП, зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> тестирования построенных моделей, интерпретирующих поведение данных	3	<i>контрольное задание по КоП, зачет</i>

## 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

зачет в 3 семестре (очная форма обучения) и зачет в 3 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 3 семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основные структуры представления данных и алгоритмы работы с ними.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура больших данных.</li> <li>2. Применение больших данных в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве.</li> <li>3. Программное обеспечение в работе с большими данными.</li> <li>4. Основные понятия языка программирования: переменные, имена, типы. приведение типов.</li> <li>5. Логические операции. Структура ветвления. Привести примеры.</li> <li>6. Цикл с параметром. Привести примеры.</li> <li>7. Общий синтаксис цикла с условием. Привести примеры.</li> <li>8. Списки. Работа со списками.</li> <li>9. Индексация элементов списка. Обращение к элементу</li> </ol>

		<p>списка.</p> <p>10. Работа со срезами. Границы срезов. Привести примеры.</p> <p>11. Статистические показатели списка. Привести примеры.</p> <p>12. Словари. Создание словаря. Привести примеры.</p> <p>13. Обращение к ключам словаря. Перебор элементов словаря: по ключам, по значениям, по ключам и значениям одновременно.</p> <p>14. Вложенные списки. Проход по вложенному списку.</p> <p>15. Фильтрация. списка. Привести примеры.</p> <p>16. Вложенные словари. Фильтрация вложенных словарей.</p> <p>17. Основные библиотеки. Основные характеристики. Привести примеры.</p> <p>18. Структура Series. Создание Series . Доступ к элементам Series.</p> <p>19. Объект DataFrame. Создание.</p> <p>20. Файлы .csv. Открытие файла и чтение. Получение основной информации о данных файла.</p> <p>21. Индексация и извлечение данных: статистические методы.</p>
2	Анализ данных. Предобработка.	<p>22. Математические и статистические операции обработки числовых массивов: вычисления среднего, медианы, дисперсии, стандартного отклонения и коэффициента корреляции.</p> <p>23. Строка - итерируемый объект. Индексация элементов строки. Привести примеры.</p> <p>24. Поиск подстроки в строке. Срез. Привести примеры.</p> <p>25. Основные операции со строками. Привести примеры.</p> <p>26. Анализ текстовых файлов. Привести примеры.</p> <p>27. Преобразование данных файла в список.</p> <p>28. Преобразование данных файла в словарь.</p> <p>29. Общий алгоритм анализа данных.</p> <p>30. Предобработка данных.</p> <p>31. Очистка данных. Валидность данных.</p> <p>32. Поиск значений с ошибками в файле.</p> <p>33. Фильтрация ошибочных данных.</p> <p>34. Описательные статистики.</p> <p>35. Основные понятия: случайная величина, наблюдение, генеральная совокупность и выборка.</p> <p>36. Меры центра: выборочное среднее, истинное среднее, медиана, мода.</p> <p>37. Квартили. Эксклюзивный метод подсчета.</p> <p>38. Меры разброса: межквартильный размах, стандартное отклонение.</p> <p>39. Визуализация данных. Метод построения графиков. Настройка параметров метода.</p> <p>40. Применение метода ко всему датафрейму, к отдельному показателю (гистограмма распределение признака), к категориальными (нечисловыми) переменными.</p> <p>41. Форматирование графика: заголовок диаграммы, подписи осей, легенда.</p>
3	Разведывательный анализ данных.	<p>42. Построение модели. Привести пример.</p> <p>43. Линейная регрессия. Простая и множественная.</p>

		<p>44. Разбиение данных на тестовые и обучающие.  45. Метрики. Оценка качества модели.  46. Метрики: MAE(среднее арифметическое модуля отклонения предсказанного значения от реального).  47. Метрики: RMSE(квадратный корень из MAE) и коэффициент детерминации.  48. Основной алгоритм разведывательного анализа данных.  49. Распределение ролей при командной работе.  50. Обучение с учителем: задача классификации.  51. Определение целевой переменной. Привести примеры.  52. Алгоритм логистической регрессии.</p>
--	--	---

*1.1.1. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

*1.2. Текущий контроль*

*1.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольное задание по КоП в 3 семестре.

*1.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

Состав типового задания для контрольного задания по КоП:

1. Провести первичный анализ данных заданного файла.
2. Выявить наличие ошибочных данных.
3. Выявить наличие выбросов.
4. Отфильтровать данные.
5. Определить характеристики для построения модели заданного типа.
6. Построить модель.
7. Оценить ее качество.

**2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*2.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*2.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

*2.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.25	Работа с большими данными в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Дроботун, Н. В. Алгоритмизация и программирование. Язык Python : учебное пособие / Н. В. Дроботун, Е. О. Рудков, Н. А. Баев. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 119 с. — ISBN 978-5-7937-1829-5.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/102400.html">http://www.iprbookshop.ru/102400.html</a>
2	Шелудько, В. М. Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули : учебное пособие / В. М. Шелудько. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 107 с. — ISBN 978-5-9275-2648-2.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/87530.html">http://www.iprbookshop.ru/87530.html</a>
3	Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; перевод А. Слинкина. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 482 с. — ISBN 978-5-4488-0046-7.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/88752.html">http://www.iprbookshop.ru/88752.html</a>

4	Сузи, Р. А. Язык программирования Python : учебное пособие / Р. А. Сузи. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 350 с. — ISBN 978-5-4497-0705-5.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/97589.html">http://www.iprbookshop.ru/97589.html</a>
5	Чубукова, И. А. Data Mining : учебное пособие / И. А. Чубукова. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 469 с. — ISBN 978-5-4497-0289-0.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/89404.html">http://www.iprbookshop.ru/89404.html</a>



## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.25	Работа с большими данными в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.25	Работа с большими данными в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 310 КМК Компьютерный класс	Доска под маркер. Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (28 шт.) Системный блок Kraftway Idea KR71 (28 шт.) Сплит-система Kentatsu (Bravo) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран / моторизованный	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13 АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) [Open;1.9] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 312 КМК	Доска аудиторная Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (30 шт.) Системный блок / Kraftway	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

Компьютерный класс	Credo тип 3 (30 шт.) KSGB70HFAN1/KSRB70HFAN1 (2 шт.) Экран Projecta	eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 418 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Компьютер Рабочая станция Necs Optima (14 шт.) Компьютер Тип 4/Dell с монитором 21.5"HP (1 шт.) Экран / моторизованный	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов Ауд. 420 КМК Компьютерный класс	Доска 3-х элементная под маркер Системный блок RDW Computers Office 100 с монитором (16 шт.)	Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) eLearnBrowser [1.3] (Договор

		<p>ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)          LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))          Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)          MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07))          MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов          Ауд. 421 КМК          Компьютерный класс</p>	<p>Доска под маркер.          Системный блок RDW          Computers Office 100 с монитором (24 шт.)</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)          LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Lisa [8.0] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))          Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)          MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07))          MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          Octave (ПО предоставляется</p>

		<p>бесплатно на условиях OpLic)  Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения компьютерных практикумов  Ауд. 623 КМК  Компьютерный класс</p>	<p>Доска аудиторная  Системный блок RDW  Computers Office 100 с монитором ( 24 шт.)</p>	<p>Code::Blocks (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Double Commander [0.7.6] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор № 109/9.13 _АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07))  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  Octave (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Python (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.26	Средства механизации строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к. т. н., доцент	Дроздов А. Н.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Механизация строительства».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Средства механизации строительства» является формирование компетенций обучающегося в области механизации строительства.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
	ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> терминологию строительных машин и реализуемых ими рабочих процессов
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Знает</b> принципы выбора машин для заданных видов строительно-монтажных работ и заданных условий эксплуатации. <b>Знает</b> перечень исходных данных и перечень расчётов, необходимых для решения задачи по выбору строительных машин для строительного производства
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> последовательности решения задач по выбору строительных машин для строительного производства
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<b>Знает</b> виды строительных машин, используемые для выполнения основных видов строительно-монтажных работ и их характеристики, виды рабочего оборудования, реализуемые операции и виды выполняемых работ. <b>Знает</b> основы структурно-функционального устройства строительных машин. <b>Знает</b> основы устройства и принцип действия строительных машин, используемых для выполнения основных строительнотехнологических процессов. <b>Знает</b> сущность грузовысотных характеристик кранов. <b>Знает</b> основные виды автотракторного транспорта и его

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	характеристики. <b>Знает</b> основные виды рабочего оборудования строительных машин, его назначение и характеристики
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> критерии оценки трудности разработки грунта при выполнении отдельных рабочих операций копания, бурения, уплотнения грунтов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора машин из справочной литературы по расчётным значениям их параметров. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по принципам определения грузовысотных характеристик кранов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по применению параметров процесса копания для определения усилия копания и технической производительности машин для земляных работ. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения технической производительности машин циклического и непрерывного действия, навыки по подготовке принципиальных схем отдельных видов рабочего оборудования. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по оценке эксплуатационной производительности машин. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения технической производительности машин. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения характеристик отдельных механизмов машин: полиспастовых подвесок; редукторов; лебёдок. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения тяговых усилий в ленточном конвейере и землеройно-транспортных машин

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы (72 академического часа).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*



Форма обучения – очная (для 4-го семестра)

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Основы устройства и характеристики средств механизации строительства – строительных машин.	4	4						31	9	Защита отчёта лабораторных работ – р.2,3.  Контрольная работа – р.1-4
2	Подъёмно-транспортные машины.	4	4	4	4						
3	Машины для земляных работ и устройства свайных оснований.	4	4	4	2						
4	Строительные машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	4	4		2						
Итого:			16	8	8			31	9	зачёт	

Форма обучения – заочная (для 5-го семестра)

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К	
1	Основы устройства и характеристики средств механизации строительства – строительных машин.	5							62	4	Защита отчёта лабораторных работ – р.2,3. Контрольная работа – р.1-4
2	Подъёмно-транспортные машины.	5									
3	Машины для земляных работ и устройства свайных оснований.	5	2	2	2						
4	Строительные машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	5									
Итого:			2	2	2			62	4	зачёт	

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам;

##### 4.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы устройства и характеристики средств механизации строительства – строительных машин	<p>Средства механизации – строительные машины – автоматизированная техническая составляющая строительно-технологических процессов. Роль строительных машин в проведении строительно-монтажных работ. Производительность строительных машин: категории, взаимосвязь. Классификация строительных машин. Индексация. Технический уровень: общие требования к строительным машинам в период жизненного цикла, включая вопросы эксплуатации и сервиса. Структурно-функциональная схема строительных машин: состав элементов, связи, характеристики. Структура привода строительной машины. Строительная машина – управляемая структура механизмов. Основные виды и характеристики механизмов.</p> <p>Основы теории машин:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– управления,</li> <li>– тяговой динамики,</li> <li>– привода,</li> <li>– рабочих процессов.</li> </ul> <p>Основы устройства машин: силового оборудования, ходового оборудования, трансмиссий, системы управления и рабочего оборудования. Основные виды самоходных шасси (автомобили, тракторы, тягачи), их характеристики. Особенности конструктивного исполнения ручных машин. Их классификация. Устройство основных видов.</p>
2	Подъёмно-транспортные машины	<p><u>Грузоподъёмные машины.</u></p> <p>Место и роль при выполнении строительно-технологических процессов. Классификация, характеристики, режимы работы. Главный и основные параметры.</p> <p>Простейшие: домкраты, лебёдки, тали, подъёмники. Канатные и цепные полиспасты. Тяговые цепи и стальные канаты. Подбор каната.</p> <p>Стреловые краны. Понятие вылета и методы его изменения в стреловых кранах. Зона обслуживания стрелового крана и её определение. Гусеничные стреловые краны. Краны с телескопической стрелой на пневмоколёсном спецшасси. Башенные краны с поворотной и неповоротной башней.</p> <p>Краны-манипуляторы.</p> <p>Устойчивость стреловых кранов. Расчёт производительности стреловых кранов.</p> <p>Краны пролётного типа. Мостовые краны пролётного типа. Козловые краны пролётного типа.</p> <p>Кабельные краны пролётного типа. Особенности расчёта устойчивости и производительности. Зона обслуживания кранов пролётного типа и её определение.</p> <p>Типы грузозахватных приспособлений стреловых кранов и кранов пролётного типа.</p> <p>Задачи, решаемые системами автоматики.</p> <p><u>Машины непрерывного транспорта.</u></p> <p>Классификация. Главный и основные параметры. Основы оценки производительности и выбора.</p> <p>Конвейерный транспорт грузов. Ленточные конвейеры.</p> <p>Основы расчёта ленточных конвейеров. Особенности пластинчатых, скребковых, винтовых конвейеров и элеваторов.</p>

		<p>Задачи, решаемые системами автоматики.</p> <p><u>Погрузочно-разгрузочные машины.</u> Классификация. Устройство ковшевых и многоковшевых погрузчиков, их характеристики, особенности расчёта устойчивости. Область эффективного применения.</p> <p>Задачи, решаемые системами автоматики.</p>
3	Машины для земляных работ и устройства свайных оснований.	<p>Грунт как рабочая среда машин для земляных работ. Основные свойства грунта. Классификация грунтов по трудности разработки. Способы разработки грунтов и их энергоёмкость. Разработка грунта механическим способом. Виды рабочих органов. Основы теории рабочих процессов копания грунта. Расчёт составляющих усилий копания в функции трудности разработки. Задачи, решаемые системами автоматики.</p> <p>Машины для подготовительных работ. Навесные рыхлители на тракторах. Другие типы рыхлителей статического действия: кирковщики, зубья на экскаваторах. Рыхлители динамического действия: гидравлические и пневматические.</p> <p>Одноковшовые экскаваторы с гидроприводом. Рабочий процесс. Рабочее оборудование. Основные мировые производители. Расчёт производительности одноковшового экскаватора.</p> <p>Траншейные экскаваторы с роторным и цепным рабочим органом. Принцип действия, устройство, область применения. Основные технико-эксплуатационные расчёты.</p> <p>Землеройно-транспортные машины: бульдозеры, скреперы, автогрейдеры. Основные виды рабочего оборудования. Устройство, область применения, состав рабочего оборудования, его технологические возможности. Основы тягового расчёта. Расчёт производительности.</p> <p>Машины для уплотнения грунтов и других материалов. Сущность процесса уплотнения грунта. Основные способы уплотнения. Катки статического действия на жёстких вальцах. Кулачковые катки. Пневмоколёсные катки. Вибрационные катки. Виброплиты. Принцип работы и регулировок вибровозбудителя катка и плиты. Трамбующие машины и плиты. Основы теории рабочих процессов уплотнения грунта. Расчёт производительности уплотняющих машин.</p> <p>Буровые работы при производстве взрывных и свайных работ. Классификации грунтов и горных пород по буримости. Основные методы бурения. Механические методы бурения. Вращательное, ударно-поворотное и ударно-вращательное бурение. Станки, бурильные установки, бурильно-крановые машины и ручной бурильный инструмент. Основы теории рабочих процессов бурения.</p> <p>Методы погружения готовых свай. Копровые агрегаты на автомобилях, на гусеничных тракторах, на гусеничных кранах и экскаваторах. Погружатели: молоты для ударного погружения свай. Гидромолоты одиночного и двойного действия. Вибропогружатели. Основы теории ударного погружения свай.</p> <p>Сваедавливающие установки. Машины и агрегаты для ввинчивания свай.</p> <p>Машины и оборудование для бестраншейной прокладки коммуникаций. Пробойники, раскатчики грунта. Машины для проходки горизонтальных и наклонных скважин и замены труб. Параметры, характеризующие свайные работы. Производительность свайных работ.</p>
4	Строительные машины для производства	<p>Основные виды строительных составов, машин и оборудования. Классификация машин и оборудования.</p>

	бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	<p>Смесительное оборудование. Классификация машин и оборудования.</p> <p>Главный и основные параметры. Устройство основных типов и тенденции развития.</p> <p>Использование двухкамерных смесителей с активаторами и автоматическими дозирующими устройствами.</p> <p>Основы теории рабочих процессов и рационального выбора режима работы.</p> <p>Машины и оборудование для распределения, укладки (нанесения) строительных составов. Классификация по виду используемых насосов, манипуляторов, укладываемых и распылительных устройств применительно к отдельным видам строительных составов.</p> <p>Основы устройства отдельных видов бетононасосов, растворонасосов, штукатурных и малярных агрегатов в том числе для двухкомпонентных составов.</p> <p>Основы теории рабочих процессов транспортирования строительных составов и выбора машин.</p> <p>Особенности уплотнения бетонной смеси. Поверхностные и глубинные, ручные вибраторы. Основы теории уплотнения бетонных смесей. Возмущающая сила, радиус и глубина действия вибратора.</p>
--	--	--

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы устройства и характеристики средств механизации строительства – строительных машин	Обзорная лекция по всем темам дисциплины
2	Подъёмно-транспортные машины	
3	Машины для земляных работ и устройства свайных оснований	
4	Строительные машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	

*4.2 Лабораторные работы*

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Подъёмно-транспортные машины	<p><u>Изучение устройства и конструкций строительных кранов.</u></p> <p>По моделям кранов изучается их устройство, определяются скоростные режимы основных механизмов, подсчитывается время цикла. Изучается специальные рабочие органы кранов с гибкой подвеской рабочего органа – драглайн и грейфер. Формируется программа управления и имя.</p>
3	Машины для земляных работ и устройства свайных оснований	<p><u>Определение основных параметров процесса копания грунта ковшом драглайна.</u></p> <p>На стенде «Грунтовый канал» реализуется процесс копания грунта ковшом драглайна. Для полученной формы продольного сечения определяются её размеры и объём отделённого грунта. Снимаются показания тягового усилия по длине выемки. Рассчитываются основные параметры процесса копания: удельное сопротивление грунта копанию, резания, коэффициент разрыхления грунта, мощность, требуемая для реализации процесса копания.</p>

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Подъёмно-транспортные машины	Знакомство с лабораторным оборудованием, целями и задачами, методикой выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ
3	Машины для земляных работ и устройства свайных оснований	

*4.3 Практические занятия*

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Подъёмно-транспортные машины	<p><u>Технико-эксплуатационные расчёты башенного крана.</u> Для заданного крана проводится построение его грузовысотных характеристик и оценка производительности. Предварительно определяются координаты центра масс крана и анализируется вывод уравнения грузовой и высотных характеристик. Проводится расчёт производительности для заданной массы поднимаемого груза при работе на максимально возможном вылете.</p> <p><u>Изучение устройства и расчёт конвейеров.</u> Для заданного материала, трассы транспортирования и технической производительности осуществляется выбор тягового органа и устройств привода. Выбор ленты проводится из условий: обеспечения заданной производительности, минимальных потерь материала при транспортировании, прочности ленты на разрыв. Максимальное растягивающее усилие ленты определяется с использованием формулы Эйлера после определения затрат мощности на ведущем барабане. Потребная мощность двигателя определяется при известном значении КПД редуктора.</p>
3	Машины для земляных работ и устройства свайных оснований	<p><u>Технико-эксплуатационный расчёт бульдозера.</u> Для заданных технологической схемы работ по устройству насыпи требуемых размеров из резерва, категории и характеристик грунта, включая характеристики системы грунт-двигатель и удельное сопротивление грунта резанию, а также характеристик бульдозера оценивают его эксплуатационную эффективность, стоимость разработки одного кубометра грунта при заданной стоимости машино-часа. Копание реализуется по схеме рационального продольного профиля. Скоростные режимы движения выбирают по уравнению тягового баланса на отдельных участках рабочего цикла по тягово-скоростной характеристике из практических рекомендаций. Время цикла рассчитывается при постоянных скоростных режимах машины на отдельных участках. Объём призмы волочения определяется по геометрическим характеристикам отвала. При расчёте производительности учитывается коэффициент уклона и дальность транспортирования, определяемые заданными размерами сооружения и выемки.</p>
4	Строительные машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	<p><u>Расчёт глубинных вибраторов.</u> Определяется производительность заданного типа глубинного вибратора при известных массово-геометрических характеристиках, вынуждающей силе и частоте колебаний при уплотнении бетонной смеси с известными параметрами: коэффициент затухания волн, минимальное значение эффективной амплитуды колебаний, подвижность. Для определения радиуса действия используется формула академика Б. Б. Голицына. Время</p>

	вибрирования устанавливается по справочным данным в зависимости от подвижности бетонной смеси
--	---

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы устройства и характеристики средств механизации строительства – строительных машин	Примеры выполнения заданий контрольной работы по теме «Изучение устройства и определение параметров средств механизации строительства»
2	Подъёмно-транспортные машины	
3	Машины для земляных работ и устройства свайных оснований	
4	Строительные машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	

*4.4 Компьютерные практикумы*

Не предусмотрено учебным планом

*4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*

Не предусмотрено учебным планом

*4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы устройства и характеристики средств механизации строительства – строительных машин	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Подъёмно-транспортные машины	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Машины для земляных работ и устройства свайных оснований	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Строительные машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы устройства и характеристики средств механизации строительства – строительных машин	<p>Средства механизации – строительные машины – автоматизированная техническая составляющая строительно-технологических процессов. Роль строительных машин в проведении строительного-монтажных работ. Производительность строительных машин: категории, взаимосвязь. Классификация строительных машин. Индексация. Технический уровень: общие требования к строительным машинам в период жизненного цикла, включая вопросы эксплуатации и сервиса. Структурно-функциональная схема строительных машин: состав элементов, связи, характеристики. Структура привода строительной машины. Строительная машина – управляемая структура механизмов. Основные виды и характеристики механизмов.</p> <p>Основы теории машин:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– управления,</li> <li>– тяговой динамики,</li> <li>– привода,</li> <li>– рабочих процессов.</li> </ul> <p>Основы устройства машин: силового оборудования, ходового оборудования, трансмиссий, системы управления и рабочего оборудования. Основные виды самоходных шасси (автомобили, тракторы, тягачи), их характеристики. Особенности конструктивного исполнения ручных машин. Их классификация. Устройство основных видов.</p>
2	Подъёмно-транспортные машины	<p><u>Грузоподъёмные машины.</u> Место и роль при выполнении строительно-технологических процессов. Классификация, характеристики, режимы работы. Главный и основные параметры. Простейшие: домкраты, лебёдки, тали, подъёмники. Канатные и цепные полиспасты. Тяговые цепи и стальные канаты. Подбор каната. Стреловые краны. Понятие вылета и методы его изменения в стреловых кранах. Зона обслуживания стрелового крана и её определение. Гусеничные стреловые краны. Краны с телескопической стрелой на пневмоколёсном шасси. Башенные краны с поворотной и неповоротной башней. Краны-манипуляторы. Устойчивость стреловых кранов. Расчёт производительности стреловых кранов. Краны пролётного типа. Мостовые краны пролётного типа. Козловые краны пролётного типа. Кабельные краны пролётного типа. Особенности расчёта устойчивости и производительности. Зона обслуживания кранов пролётного типа и её определение. Типы грузозахватных приспособлений стреловых кранов и кранов пролётного типа. Задачи, решаемые системами автоматики. <u>Машины непрерывного транспорта.</u> Классификация. Главный и основные параметры. Основы оценки производительности и выбора. Конвейерный транспорт грузов. Ленточные конвейеры. Основы расчёта ленточных конвейеров. Особенности пластинчатых, скребковых, винтовых конвейеров и элеваторов. Задачи, решаемые системами автоматики. <u>Погрузочно-разгрузочные машины.</u> Классификация. Устройство</p>

		<p>ковшевых и многоковшевых погрузчиков, их характеристики, особенности расчёта устойчивости. Область эффективного применения.</p> <p>Задачи, решаемые системами автоматики.</p> <p><u>Изучение устройства и конструкций строительных кранов.</u> По моделям кранов изучается их устройство, определяются скоростные режимы основных механизмов, подсчитывается время цикла. Изучается специальные рабочие органы кранов с гибкой подвеской рабочего органа – драглайн и грейфер. Формируется программа управления и имя.</p> <p><u>Технико-эксплуатационные расчёты башенного крана.</u> Для заданного крана проводится построение его грузовысотных характеристик и оценка производительности. Предварительно определяются координаты центра масс крана и анализируется вывод уравнения грузовой и высотных характеристик. Проводится расчёт производительности для заданной массы поднимаемого груза при работе на максимально возможном вылете.</p> <p><u>Изучение устройства и расчёт конвейеров.</u> Для заданного материала, трассы транспортирования и технической производительности осуществляется выбор тягового органа и устройств привода. Выбор ленты проводится из условий: обеспечения заданной производительности, минимальных потерь материала при транспортировании, прочности ленты на разрыв. Максимальное растягивающее усилие ленты определяется с использованием формулы Эйлера после определения затрат мощности на ведущем барабане. Потребная мощность двигателя определяется при известном значении КПД редуктора.</p>
3	<p>Машины для земляных работ и устройства свайных оснований</p>	<p>Грунт как рабочая среда машин для земляных работ. Основные свойства грунта. Классификация грунтов по трудности разработки. Способы разработки грунтов и их энергоёмкость. Разработка грунта механическим способом. Виды рабочих органов. Основы теории рабочих процессов копания грунта. Расчёт составляющих усилий копания в функции трудности разработки. Задачи, решаемые системами автоматики.</p> <p>Машины для подготовительных работ. Навесные рыхлители на тракторах. Другие типы рыхлителей статического действия: кирковщики, зубья на экскаваторах. Рыхлители динамического действия: гидравлические и пневматические.</p> <p>Одноковшовые экскаваторы с гидроприводом. Рабочий процесс. Рабочее оборудование. Основные мировые производители. Расчёт производительности одноковшового экскаватора.</p> <p>Траншейные экскаваторы с роторным и цепным рабочим органом. Принцип действия, устройство, область применения. Основные технико-эксплуатационные расчёты.</p> <p>Землеройно-транспортные машины: бульдозеры, скреперы, автогрейдеры. Основные виды рабочего оборудования.</p> <p>Устройство, область применения, состав рабочего оборудования, его технологические возможности. Основы тягового расчёта. Расчёт производительности.</p> <p>Машины для уплотнения грунтов и других материалов. Сущность процесса уплотнения грунта. Основные способы уплотнения. Катки статического действия на жёстких вальцах. Кулачковые катки. Пневмоколёсные катки. Вибрационные катки. Виброплиты. Принцип работы и регулировок вибровозбудителя катка и плиты. Трамбующие машины и плиты. Основы теории рабочих процессов уплотнения грунта. Расчёт производительности уплотняющих машин.</p>



		<p>Буровые работы при производстве взрывных и свайных работ. Классификации грунтов и горных пород по буримости. Основные методы бурения. Механические методы бурения. Вращательное, ударно-поворотное и ударно-вращательное бурение. Станки, бурильные установки, бурильно-крановые машины и ручной бурильный инструмент. Основы теории рабочих процессов бурения. Методы погружения готовых свай. Копровые агрегаты на автомобилях, на гусеничных тракторах, на гусеничных кранах и экскаваторах. Погружатели: молоты для ударного погружения свай. Гидромолоты одиночного и двойного действия. Вибропогружатели. Основы теории ударного погружения свай. Сваевдавливающие установки. Машины и агрегаты для ввинчивания свай.</p> <p>Машины и оборудование для бестраншейной прокладки коммуникаций. Пробойники, раскатчики грунта. Машины для проходки горизонтальных и наклонных скважин и замены труб. Параметры, характеризующие свайные работы. Производительность свайных работ.</p> <p><u>Определение основных параметров процесса копания грунта ковшом драглайна.</u></p> <p>На стенде «Грунтовый канал» реализуется процесс копания грунта ковшом драглайна. Для полученной формы продольного сечения определяются её размеры и объём отделённого грунта. Снимаются показания тягового усилия по длине выемки. Рассчитываются основные параметры процесса копания: удельное сопротивление грунта копанию, резания, коэффициент разрыхления грунта, мощность, требуемая для реализации процесса копания.</p> <p><u>Технико-эксплуатационный расчёт бульдозера.</u></p> <p>Для заданных технологической схемы работ по устройству насыпи требуемых размеров из резерва, категории и характеристик грунта, включая характеристики системы грунт-двигатель и удельное сопротивление грунта резанию, а также характеристик бульдозера оценивают его эксплуатационную эффективность, стоимость разработки одного кубометра грунта при заданной стоимости машино-часа. Копание реализуется по схеме рационального продольного профиля. Скоростные режимы движения выбирают по уравнению тягового баланса на отдельных участках рабочего цикла по тягово-скоростной характеристике из практических рекомендаций. Время цикла рассчитывается при постоянных скоростных режимах машины на отдельных участках. Объём призмы волочения определяется по геометрическим характеристикам отвала. При расчёте производительности учитывается коэффициент уклона и дальность транспортирования, определяемые заданными размерами сооружения и выемки.</p>
4	<p>Строительные машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ</p>	<p>Основные виды строительных составов, машин и оборудования. Классификация машин и оборудования.</p> <p>Смесительное оборудование. Классификация машин и оборудования.</p> <p>Главный и основные параметры. Устройство основных типов и тенденции развития.</p> <p>Использование двухкамерных смесителей с активаторами и автоматическими дозирующими устройствами.</p> <p>Основы теории рабочих процессов и рационального выбора режима работы.</p> <p>Машины и оборудование для распределения, укладки (нанесения) строительных составов. Классификация по виду используемых насосов, манипуляторов, укладываемых и распылительных</p>

		<p>устройств применительно к отдельным видам строительных составов.</p> <p>Основы устройства отдельных видов бетононасосов, растворонасосов, штукатурных и малярных агрегатов в том числе для двухкомпонентных составов.</p> <p>Основы теории рабочих процессов транспортирования строительных составов и выбора машин.</p> <p>Особенности уплотнения бетонной смеси. Поверхностные и глубинные, ручные вибраторы. Основы теории уплотнения бетонных смесей. Возмущающая сила, радиус и глубина действия вибратора.</p>
		<p><u>Расчёт глубинных вибраторов.</u></p> <p>Определяется производительность заданного типа глубинного вибратора при известных массово-геометрических характеристиках, вынуждающей силе и частоте колебаний при уплотнении бетонной смеси с известными параметрами: коэффициент затухания волн, минимальное значение эффективной амплитуды колебаний, подвижность. Для определения радиуса действия используется формула академика Б.Б. Голицына. Время вибрирования устанавливается по справочным данным в зависимости от подвижности бетонной смеси</p>

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к зачёту, а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

*6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.26	Средства механизации строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> терминологию строительных машин и реализуемых ими рабочих процессов	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Знает</b> виды строительных машин, используемые для выполнения основных видов строительно-монтажных работ и их характеристики, виды рабочего оборудования, реализуемые операции и виды выполняемых работ	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Знает</b> основы структурно-функционального устройства строительных машин	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Знает</b> основы устройства и принцип действия строительных машин, используемых для выполнения	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР

основных строительно-технологических процессов		Контрольная работа
<b>Знает</b> сущность грузовысотных характеристик кранов	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Знает</b> основные виды автотракторного транспорта и его характеристики	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Знает</b> основные виды рабочего оборудования строительных машин, его назначение и характеристики	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Знает</b> принципы выбора машин для заданных видов строительно-монтажных работ и заданных условий эксплуатации	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Знает</b> перечень исходных данных и перечень расчётов, необходимых для решения задачи по выбору строительных машин для строительного производства	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Знает</b> критерии оценки трудности разработки грунта при выполнении отдельных рабочих операций копания, бурения, уплотнения грунтов	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора машин из справочной литературы по расчётным значениям их параметров	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по принципам определения грузысотных характеристик кранов	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по применению параметров процесса копания для определения усилия копания и технической производительности машин для земляных работ	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения технической производительности машин циклического и непрерывного действия, навыки по подготовке принципиальных схем отдельных видов рабочего оборудования	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по оценке эксплуатационной производительности машин	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения технической производительности машин	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения характеристик отдельных механизмов машин: полиспастовых подвесок; редукторов; лебёдок	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения тяговых усилий в ленточном конвейере и землеройно-транспортных машин	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа
<b>Знает</b> последовательности решения задач по выбору строительных машин для строительного производства	1-4	Зачёт Защита отчёта по ЛР Контрольная работа

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
Навыки основного уровня	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
Самостоятельность в выполнении заданий	
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

очная форма обучения – зачёт в 4 семестре; заочная форма обучения – зачёт в 5 семестре

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 4 семестре (очная форма обучения) и в 5 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы устройства и характеристики средств механизации строительства – строительных машин.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение строительной машины, как:               <ol style="list-style-type: none"> <li>а) техническому устройству;</li> <li>б) составляющей строительно-технологического производства.</li> </ol> </li> <li>2. Дайте определение комплекта строительных машин и укажите его характеристики.</li> <li>3. Назовите виды энергетических строительных машин, используемых в строительстве</li> <li>4. Назовите основные виды первичных</li> <li>5. силовых установок строительных машин и их структуры.</li> <li>6. Дайте определение. Укажите характеристики основных структур строительных машин.</li> <li>7. Поясните понятия «качество» и «конкурентоспособность» строительной машины.</li> <li>8. Определите число степеней подвижности заданного рабочего</li> </ol>

		<p>оборудования.</p> <p>9. Дайте определение производительности, укажите ее категории и их соотношения.</p> <p>10. Дайте определение математической модели производительности и укажите ее возможности.</p> <p>11. Перечислите перечень требований, предъявляемых к строительным машинам и их основные показатели.</p> <p>12. Назовите ряд критериев, лежащих в основе эффективного использования строительных машин.</p> <p>13. Перечислите основные этапы решения задачи оптимального формирования комплектов строительных машин.</p> <p>14. Назовите структурные составляющие мощности энергопотока различных форм: механической, электрической, гидравлической.</p> <p>15. Назовите основные показатели механизации и автоматизации строительного-монтажных работ.</p> <p>16. Запишите в виде функциональной зависимости определение внешней механической характеристики двигателя и укажите ее основные параметры.</p> <p>17. Укажите величины избыточных давлений, создаваемых:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) компрессорами;</li> <li>б) вентиляторами;</li> <li>в) воздухоподводками.</li> </ol> <p>18. Для решения каких задач в строительстве используется сжатый воздух?</p> <p>19. По каким параметрам осуществляют выбор компрессорной установки?</p> <p>20. Укажите соотношение между потребными мощностями привода компрессоров одно- и двухступенчатого сжатия одного типоразмера.</p> <p>21. Назовите устройства, используемые в системе подготовки сжатого воздуха.</p> <p>22. Отметьте виды механизмов, используемых в конструкциях заданных узлов и машин:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) двигателях внутреннего сгорания;</li> <li>б) винтовых компрессорах;</li> <li>в) поршневых компрессорах;</li> <li>г) ведущих мостах строительных машин;</li> <li>д) управляемых мостов строительных машин;</li> <li>е) системе бортового поворота гусеничных строительных машин и других.</li> </ol> <p>23. Назовите основные узлы и системы базовых машин (самоходных шасси).</p> <p>24. Какими показателями определяется плавность хода строительной машины.</p> <p>25. Перечислите состав и назначения модулей гидравлической передачи, указав их условное обозначение.</p> <p>26. Укажите характеристики и возможности гидротрансмиссий по величинам создаваемых усилий, возможности регулирования.</p> <p>27. Используя принятые условные</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) пневмоколесного с двигателем внутреннего сгорания и механической трансмиссией;</li> <li>б) гусеничного с электрическим первичным двигателем;</li> <li>в) пневмоколесного с двигателем внутреннего сгорания и гидравлической трансмиссией.</li> </ol> <p>28. Что отражает внешняя механическая характеристика двигателя?</p>
--	--	---

		<p>29. Укажите выражения, характеризующие:</p> <p>а) тяговую способность строительных машин;</p> <p>б) степень ее реализации в конкретных грунтовых условиях.</p> <p>30. Укажите задачу, решаемую редукторным приводом.</p> <p>31. Какой из режимов работы вибрационного привода наиболее эффективен по критерию максимальной передачи энергии рабочему органу?</p> <p>32. Укажите виды механизмов, способных обеспечить передачу вращения между валами:</p> <p>а) параллельно-расположенными;</p> <p>б) пересекающимися;</p> <p>в) размещенными в параллельных плоскостях.</p> <p>33. Запишите выражение для КПД винтовой пары.</p> <p>34. Что включают триботехнические расчеты узлов строительных машин?</p> <p>35. Дать характеристику системам управления строительных машин и указать задачи, решаемые с помощью средств автоматики.</p> <p>36. Поясните работу замкнутого контура системы автоматизированного управления и указать его характеристики.</p> <p>37. Сформулируйте основы расчета цепей привода и решаемые при этом задачи.</p> <p>38. Поясните понятия динамического и сцепного факторов строительной машины, возможности их использования.</p> <p>39. Назовите рабочие процессы строительной машины и основы их моделирования.</p> <p>40. Укажите общие конструктивные особенности ручных машин.</p> <p>41. Дайте классификацию ручных машин.</p> <p>42. Укажите перечень минитехнологий в которых используются ручные машины.</p> <p>43. Укажите основные виды приводов используемых в ручных машинах.</p> <p>44. Укажите меры защиты оператора при работе с ручными машинами.</p> <p>45. Главные параметры тракторов и тягачей.</p> <p>46. Главные параметры автомобилей.</p> <p>47. За счёт чего обеспечивается плавность хода автотранспортных средств.</p> <p>48. Диапазон мощности двигателей внутреннего сгорания, используемых в строительной технике.</p>
2	Подъёмно-транспортные машины	<p>1. Пояснить работу основных видов конвейеров по их схемам.</p> <p>2. Сформировать подход к выбору рабочих органов и привода ленточных конвейеров при заданных условиях работы.</p> <p>3. Сформировать основные принципы подбора силового оборудования пневмотранспортных установок.</p> <p>4. Пояснить состав и принцип действия пневмотранспортных установок. Привести примеры их использования.</p> <p>5. Перечислите основные задачи, решаемые системами автоматики подъёмно-транспортных машин.</p> <p>6. Сформулируйте физический смысл трех условий, из которых определяются размеры и состав прорезиненной ленты (ширина и толщина, тип и число прокладок).</p> <p>7. Характеризуйте, какими параметрами привода определяется тяговая способность ленточного конвейера.</p> <p>8. Какие характеристики транспортируемого материала ограничивают предельный угол наклона (к горизонту)</p>



	<p>ленточного конвейера.</p> <p>9. Для выбранного привода ленточного конвейера установите предельные возможности по дальности транспортировки заданного материала по горизонтали при принятой производительности и скорости транспортировки.</p> <p>10. Применительно к ленточному конвейеру поясните понятия: сила тяги по двигателю; сила тяги по сцеплению.</p> <p>11. Исходя из структуры форм. производительности поясните состав и принцип действия системы автоматического регулирования конвейера.</p> <p>12. Оцените производительность винтового конвейера при известных характеристиках привода и размерах рабочего органа.</p> <p>13. Поясните физический смысл коэффициента запаса прочности ленты.</p> <p>14. Проанализируйте выражение для мощности, затрачиваемой на перемещение материала конвейерами непрерывного действия.</p> <p>15. Начертите структурно-кинематическую схему привода конвейера и поясните принципы его действия (а – ленточного, б – цепного, в – винтового, г - вибрационного).</p> <p>16. Начертить качественный вид эпюры растягивающих усилий тягового органа ленточного конвейера.</p> <p>17. Указать виды натяжных устройств конвейеров различных видов.</p> <p>18. Назовите вспомогательные устройства конвейера (их назначение и характеристики).</p> <p>19. Сформулируйте определение комплекта строительных машин и укажите его характеристики. Приведите примеры комплектов строительных машин и начертите структурные схемы.</p> <p>20. Запишите формулу оценки производительности автотранспорта и проанализируйте её.</p> <p>21. Укажите состав групп и подгрупп машин, входящих в обобщенный класс подъёмно-транспортных машин, их основные параметры и характеристики.</p> <p>22. Назовите основные виды грузовых, тяговых и рабочих органов машин основных групп подъёмно-транспортных машин.</p> <p>23. Укажите назначение и области применения домкратов и основные виды их механизмов.</p> <p>24. Укажите области применения лебедок и основные виды их механизмов и тяговых органов.</p> <p>25. Классифицируйте основные группы подъёмно-транспортных машин.</p> <p>26. Поясните по подобранным схемам состав, устройство и технологические возможности подъемников.</p> <p>27. Перечислите параметры, отражающие режимы работы основных групп подъёмно-транспортных машин.</p> <p>28. Назовите основные виды рабочего оборудования кранов и погрузочно-разгрузочных машин и их характеристики.</p> <p>29. Дайте определение понятия «привод кранов» в соответствии с их назначением.</p> <p>30. Начертите структурно-кинематические схемы основных:</p> <p>31. -механизмов кранов,</p> <p>32. -видов стрелового и башенно-стрелового оборудования</p> <p>33. Оцените технологические возможности различных видов кранов и укажите области их предпочтительного применения.</p> <p>34. Грузовысотные характеристики кранов как основа их выбора.</p> <p>35. Паспортные группы классификации кранов (механизмов) как</p>
--	--

3	Машины для земляных работ и устройства свайных оснований	<p>основа выбора режимов работы кранов при их эксплуатации. 36. Оценка производительности кранов и пути её повышения.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте классификацию обобщенного класса машин для земляных работ с указанием основных видов рабочих процессов и выполняемых операций.</li> <li>2. Укажите основные виды работ, выполняемые: одноковшовыми экскаваторами, бульдозерами и начертите схемы механизмов их рабочего оборудования.</li> <li>3. Сформулируйте основы рабочих процессов копания (применительно к экскаваторам и землеройно-транспортным машинам) и укажите виды решаемых при этом задач.</li> <li>4. Сформулируйте подход к:       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. -оценке производительности комплекта «одноковшовый экскаватор – автосамосвал»,</li> <li>b. -выбору оптимальных параметров машин комплекта.</li> </ol> </li> <li>5. Перечислите виды машин и оборудования, используемых в технологиях бестраншейной проходки и прокладки коммуникаций. Дайте их сравнительную оценку и укажите предпочтительную область применения.</li> <li>6. Сформулируйте основы рабочих процессов: бурения, уплотнения грунтов, прокола и погружения свай и подхода к оценке их производительности.</li> <li>7. Определите основные виды строительных машин, отразив их принадлежность к соответствующей группе, основные виды выполняемых работ, состав рабочего оборудования, главный и основные параметры.</li> <li>8. Определите основные группы машин соответствующего класса.</li> <li>9. Начертите схемы рабочего оборудования машин данного класса и укажите их основные характеристики.</li> <li>10. Укажите по группам машин перечень основных задач, решаемых с использованием систем автоматики.</li> <li>11. Дайте определение одного из видов землеройно-транспортных машин.</li> <li>12. Укажите основные виды работ выполняемых заданным видом землеройно-транспортных машин, пояснив их схемами.</li> <li>13. Укажите поузловое исполнение привода и охарактеризуйте каждый из узлов и агрегатов</li> <li>14. Перечислите основные разновидности конструктивного исполнения указав его главный и основные параметры.</li> <li>15. Назовите виды рабочих органов и рабочего оборудования используемого и их назначение.</li> <li>16. Перечислите основные виды задач, решаемых системами автоматического управления. Поясните их принцип действия системами автоматического управления по их структурно-функциональным схемам.</li> <li>17. Охарактеризуйте особенности шасси землеройно-транспортных машин.</li> <li>18. Поясните определение тяговой способности «по двигателю», «по сцеплению», тягового усилия на рабочем органе.</li> <li>19. Укажите основные характеристики движителей и системы «движитель-грунт»</li> <li>20. Что такое сцепная масса и как она определяется.</li> <li>21. Укажите основные виды тяговых характеристик.</li> <li>22. Поясните формулы оценки теоретической и эксплуатационной производительности землеройно-</li> </ol>
---	--	--

		<p>транспортных машин.</p> <p>23. Чем определяется сечение стружки, разрабатываемой за один проход? При каких условиях возможна разработка сечения земляного сооружения за 1 проход.</p> <p>24. Перечислите критерии оценки эффективности работы землеройно-транспортных машин и охарактеризуйте их.</p> <p>25. Поясните составляющие стоимости машиносмены землеройно-транспортной машины.</p> <p>26. Применительно к заданному виду землеройно-транспортных машин поясните понятия:  -механическая трансмиссия  -гидромеханическая трансмиссия  -объёмный гидропривод  -регулируемый привод</p> <p>27. Охарактеризуйте системы управления современных землеройно-транспортных машин.</p> <p>28. Укажите допущения (упрощения) принятые в расчётах.</p> <p>29. Укажите критерии используемые для оценки рациональных параметров комплектов.</p> <p>30. Запишите формулу оценки производительности одноковшового экскаватора и проанализируйте её.</p> <p>31. Перечислите виды рабочего оборудования экскаваторов, используемые для загрузки автотранспорта.</p> <p>32. Перечислите основные виды автотранспортных средств, используемых в строительстве и укажите область их применения.</p>
4	<p>Строительные машины для производства бетонных, гидроизоляционных и отделочных работ</p>	<p>1. Сформулируйте определение основных видов строительной техники, используемой в технологиях устройства свай:  - погружных;  - буронабивных;  - бурсмесительных.</p> <p>2. Дайте определение и укажите основные характеристики копров и копрового оборудования.</p> <p>3. Дайте определение и укажите основные виды и характеристики погружателей:  - статических;  - динамических.</p> <p>4. Охарактеризуйте грунт как среду для погружения свай, указав его основные свойства, и поясните применяемые модели грунта в задачах погружения свай.</p> <p>5. Проанализируйте модели рабочих процессов ударного погружения свай и укажите допущения, принимаемые при их разработке.</p> <p>6. Поясните основные виды конструктивных исполнений бурильных машин и назовите области их рационального использования.</p> <p>7. Начертите схему привода бурильной машины: вращательного, ударно-поворотного, ударно-вращательного типов.</p> <p>8. Назовите виды вибрационных механизмов, используемых в вибраторах.</p> <p>9. Запишите выражение для вынуждающей силы вибратора (заданного).</p> <p>10. Назовите виды конструктивного исполнения средств малой механизации поверхностного уплотнения.</p> <p>11. Укажите методы изменения вынуждающей силы при нерегулируемом виде привода и способы их реализации.</p>

	<p>12. В чем состоит физический смысл процесса уплотнения бетонной смеси.</p> <p>13. Запишите функциональную зависимость радиуса действия вибратора в соответствии с рассмотренной математической моделью.</p> <p>14. Назовите виды строительных машин, используемых для распределения бетонной смеси.</p> <p>15. Укажите способ получения двухчастотной вибрации.</p> <p>16. Поясните выражение для частоты колебания корпуса глубинного фрикционно-планетарного вибратора: - с внутренней обкаткой; - с внешней обкаткой.</p> <p>17. Укажите конструктивное использование пакетов глубинных вибраторов.</p> <p>18. Каким образом моделируют процесс уплотнения бетонной смеси?</p> <p>19. Укажите главные и основные параметры вибратора.</p> <p>20. Поясните модели рабочих процессов приготовления бетонной смеси и растворов, используемые для оценки времени перемешивания и затрачиваемой мощности.</p> <p>21. Проанализируйте преимущества и недостатки насосов различного исполнения, используемых при выполнении бетонных и отделочных работ.</p> <p>22. Укажите основные задачи, решаемые автоматизированными системами управления в оборудовании для производства бетонных работ.</p> <p>23. Поясните модели непрерывного и импульсного (поршневого) режимов перемещения строительных составов по трубопроводу.</p> <p>24. Поясните особенности устройства бетоносмесителей в соответствии с их классификацией.</p> <p>25. Поясните устройство, укажите технологические возможности и виды алмазного инструмента основных видов машин.</p> <p>26. обозначения передач, начертите принципиальные схемы заданных механизмов: а) подъема стрелы б) вращения ведущего колеса в) работы гидромолота и других</p> <p>27. Назовите основные узлы привода хода строительных машин.</p>
--	--

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа: для очной формы в 4 семестре; для заочной формы – в 5 семестре
- защита отчёта по ЛР: для очной формы 4 семестре; для заочной формы – в 5 семестре

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа на тему «Устройство и основы расчёта строительных машин»

#### Перечень типовых контрольных вопросов.

##### «Технико-эксплуатационные расчёты башенного крана»

- 1 Определить координаты приложения ветровой нагрузки при собственной устойчивости КБ при  $K_c=1,15$ .
- 2 Определить значение коэффициента использования крана по грузоподъёмности для случая работы в течение смены:  
 $Q_{ном}-20\%T_{см}$ ,  $0,75Q_{ном}-30\% T_{см}$ ,  $0,5 Q_{ном}-50\% T_{см}$
- 3 Начертить схемы запасовки канатов:  
 -стрелоподъёмной лебёдки КБ  
 -механизма передвижения грузовой каретки
- 4 Перечислить основные механизмы КБ и пояснить их работу по кинематическим схемам.
- 5 Сформулировать задачи, решаемые автоматическими системами КБ, пояснить их действие по структурным схемам.
- 6 Пояснить расчётные схемы устойчивости КБ.
- 7 Дать определение грузовысотным характеристикам КБ.

##### «Изучение устройства и расчёт конвейеров»

- 1 Сформулируйте физический смысл трех условий, из которых определяются размеры и состав прорезиненной ленты (ширина и толщина, тип и число прокладок).
- 2 Характеризуйте, какими параметрами привода определяется тяговая способность ленточного конвейера.
- 3 Какие характеристики транспортируемого материала ограничивают предельный угол наклона (к горизонту) ленточного конвейера.
- 4 Для выбранного привода ленточного конвейера установите предельные возможности по дальности транспортировки заданного материала по горизонтали при принятой производительности и скорости транспортировки.
- 5 Применительно к ленточному конвейеру поясните понятия: сила тяги по двигателю; сила тяги по сцеплению.
- 6 Исходя из структуры форм. производительности поясните состав и принцип действия САР конвейера.
- 7 Оцените производительность винтового конвейера при известных характеристиках привода и размерах рабочего органа.
- 8 Поясните физический смысл коэффициента запаса прочности ленты.
- 9 Проанализируйте выражение для мощности, затрачиваемой на перемещение материала конвейерами непрерывного действия.
- 10 Начертите структурно-кинематическую схему привода конвейера и поясните принципы его действия (а – ленточного, б – цепного, в – винтового, г – вибрационного).
- 11 Начертить качественный вид эпюры растягивающих усилий тягового органа ленточного конвейера.
- 12 Указать виды натяжных устройств конвейеров различных видов.
- 13 Назовите вспомогательные устройства конвейера (их назначение и характеристики).

«Технико-эксплуатационный расчёт бульдозера»

- 1 Дайте определение бульдозера
- 2 Укажите основные виды работ выполняемых бульдозером, пояснив их схемами.
- 3 Перечислите состав рабочего оборудования бульдозера.
- 4 Поясните определение «Тяговая способность по двигателю», «тяговая способность по сцеплению», «тяговое усилие на рабочем органе».
- 5 Напишите формулу силы тяги по двигателю, по сцеплению. По какой из них определялась сила тяги бульдозера при расчёте.
- 6 Укажите основные характеристики движителей и системы «Движитель-грунт»
- 7 Что такое сцепная масса и как она определяется.
- 8 Укажите основные виды тяговых характеристик.
- 9 Поясните формулы оценки теоретической и эксплуатационной производительности бульдозера.
- 10 Чем определяется сечение стружки, разрабатываемой за один проход? При каких условиях возможна разработка сечения земляного сооружения за 1 проход?
- 11 Перечислите критерии оценки эффективности работы бульдозера и охарактеризуйте их.
- 12 Поясните составляющие стоимости машиносмены бульдозера.
- 13 Применительно к заданному виду бульдозера поясните понятия:
  - механическая трансмиссия
  - гидромеханическая трансмиссия
  - объёмный гидропривод
  - регулируемый привод
- 14 Охарактеризуйте системы управления современных бульдозерах.
- 15 Укажите допущения (упрощения) принятые в расчётах.
- 16 Можно ли оценить удельное сопротивление грунта копанию бульдозером и как?

«Расчёт глубинных вибраторов»

- 1 Укажите на схеме радиус действия глубинного вибратора.
- 2 Назовите виды вибрационных механизмов, используемых в вибраторах.
- 3 Назовите виды вибрационных механизмов, используемых в вибраторах.
- 4 Запишите выражение для вынуждающей силы вибратора /заданного/.
- 5 Назовите виды конструктивного исполнения СММ поверхностного уплотнения.
- 6 Укажите методы изменения вынуждающей силы при нерегулируемом виде привода и способы реализации.
- 7 В чем состоит физический смысл процесса уплотнения бетонной смеси.
- 8 Запишите функционально зависимость радиуса действия вибратора в соответствии с рассмотренной математической моделью в виде  $R=R(?)$ .
- 9 Назовите виды СМ используемых для распределения бетонной смеси.
- 10 Укажите способ получения 2-х частотной вибрации.
- 11 Пояснить выражение для частоты колебаний корпуса глубинного вибратора.
  - а) с внутренней обкаткой;
  - б) с внешней обкаткой;
- 12 Указать конструктивное исполнение пакетов глубинных вибраторов.
- 13 Указать зависимость характера изменения производительности глубинного дебалансного вибратора от угла его установки. Дать анализ.
- 14 Пояснить устройство используемых конструкций вибронаконечника вибратора.
- 15 Каким образом моделируют процесс уплотнения бетонной смеси?
- 16 Указать главные и основные параметры вибратора.

Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчёта  
по лабораторным работам по теме «Изучение устройства и определение  
параметров средств механизации строительства»

Лабораторная работа «Изучение устройства  
и конструкций строительных кранов»

- 1 Определить назначение каждого элемента башенного крана.
- 2 Что такое вылет башенного крана?
- 3 Как можно определить вылет башенного крана?
- 4 Что такое высота подъема грузозахвата?
- 5 Как можно определить высоту подъема грузозахвата?
- 6 Определите назначение башенного крана.
- 7 Как определить кратность полиспаста стрелоподъемной и грузоподъемной лебедки?
- 8 Укажите расположение основных механизмов в конструкциях крана башенного с поворотной башней и с поворотным оголовком.
- 9 Определить назначение каждого элемента мостового крана.
- 10 Что такое пролет мостового крана?
- 11 Как можно определить пролет мостового крана?
- 12 Определите назначение мостового крана.
- 13 Какие бывают тележки мостового крана?
- 14 Объясните схемы установки ходовых колес мостового крана.
- 15 Какие конструкции моста используются в мостовых кранах?

Лабораторная работа «Определение основных параметров  
процесса копания грунта ковшем драглайна»

- 1 Дать определение процессов: 1) резания грунта; 2) копания грунта.
- 2 Укажите основные характеристики грунтов, отражающие трудность их разработки землеройной техникой.
- 3 Укажите названия объемов грунта отделенного от массива в призме копания и поясните их расположение.
- 4 Начертите схему рабочего оборудования «драглайн» с указанием его основных параметров.
- 5 Запишите уравнение тягового баланса ковша драглайна: 1) при резании грунта; 2) при копании грунта
- 6 Покажите порядок проведения экспериментальной части лабораторной работы
- 7 Что определяет формула профессора Н. Г. Домбровского и какова область ее применения по видам машин и скоростным режимам?
- 8 Укажите размерность и сформулируйте физический смысл уравнения сопротивления грунта копанию.
- 9 Какие измерения осуществлялись при проведении экспериментальной части работы?
- 10 Проанализируйте степень совершенства рабочего органа в зависимости от удельных коэффициентов.
- 11 Сопоставьте полученные значения  $K_1$  и  $K_{рез}$  с табличными данными по числу ударов плотномера ДорНИИ для данной категории грунта.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачёта*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 4 семестре у очной формы обучения и в 5 семестре у заочной формы обучения. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий



Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.26	Средства механизации строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	А. Н. Дроздов Строительные машины и оборудование. Учебник. М.: ИЦ «Академия», 2012. – 445 с. - ISBN 978-5-7695-8422-0	347
2	А. Н. Дроздов, Е. М. Кудрявцев. Строительные машины и оборудование. Практикум. М.: ИЦ «Академия», 2012. – 173 с. - ISBN 978-5-7695-8423-7	300
3	А. Н. Дроздов. Основы устройства и эффективной эксплуатации строительных машин: учебное пособие для вузов. М.: МГСУ, 2010. - 254 с.	81

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	А. Н. Дроздов. Основы устройства и эффективной эксплуатации строительных машин: учебное пособие для вузов. М.: МГСУ, 2010. - 254 с.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/3/30.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/3/30.pdf</a>
2	Е. В. Кошкарёв. Машина в строительном деле: сборник задач с примерами расчетов. М.: НИУ МГСУ, 2012. – 55 с.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/3/122.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/3/122.pdf</a>

## Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	А. Н. Дроздов. <b>Строительные машины и оборудование</b> [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. механизации строительства ; сост. А. Н. <b>Дроздов</b> ; [рец. Е. П. Плавельский]. - Электрон. текстовые дан. (0,4Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. Маршрут доступа: <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/16.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/16.pdf</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.26	Средства механизации строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.26	Средства механизации строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд. 103 «А» УЛБ Лаборатория деталей машин и теории машин и механизмов. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории деталей машин и теории машин и механизмов	Пресс винтовой ДМ 30 М Пресс винтовой ДМ 20 М Пресс винтовой ДМ 99 М Доска аудиторная 3400*1000 Экран настенный	
Ауд. 106 «А» УЛБ Лаборатория триботехники и металлографии	Доска аудиторная 3400*1000 Микроскоп Альтами МЕТ 2С (цифровой 3 Мп) Экран настенный	
Ауд.108 «А» УЛБ Лаборатория механического оборудования	Блок пылеулавливания мобильный БПУ-1 Комплект редукторов разных типов Мельница дисковая вибрационная	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>ИВ-1 Сварочный полуавтомат Скат 160 Щековая дробилка ЩД 6 Смеситель турбулентный С 2.0 Питатель вибрационный ПГ-1 Набор сит вибрационных А20 Мельница роторная ножевая РМ120</p>	
<p>Ауд. 110 «Г» УЛБ Лаборатория землеройных и подъемно-транспортных машин</p>	<p>Грунтовый лоток для исследования рабочих органов машин для землеройных работ Действующая демонстрационная модель башенного крана с грузовой кареткой КБ 160.2 Действующая демонстрационная модель двухканатного грейфера Стенд "Схема пневмо-системы трактора Т-150к" Действующая демонстрационная модель экскаватора с канатным</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря,</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья)</p> <p>Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Джойстик компьютерный беспроводной</p> <p>Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная)</p> <p>Кнопка компьютерная выносная малая</p> <p>Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>№ 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))</p> <p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p> <p>K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b></p> <p>На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p> <p>Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.)</p> <p>Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))</p> <p>nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.27	Технологии строительных процессов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Пугач Е.М.
доцент	к.т.н., доцент	Гончаров А.А.
доцент	к.т.н.	Бидов Т.Х.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Технологии и организация строительного производства».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технологии строительных процессов» является формирование компетенций обучающегося в области технологий строительства.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.7 Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ
	ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
ОПК-8. Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии	ОПК-8.1 Контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии
	ОПК-8.2 Составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс
	ОПК-8.3 Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
	ОПК-8.4 Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса
	ОПК-8.5 Подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции)
ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-	ОПК-9.7 Контроль выполнения работниками подразделения производственных заданий

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
коммунального хозяйства и/или строительной индустрии	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные задачи технологии строительных процессов и пути их реализации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения задач технологического проектирования строительных процессов
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Знает</b> состав и содержание технического задания на проектирование технологического процесса <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> постановки задач организационно-технологического проектирования
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> последовательность выполнения технологических операций в составе строительного процесса <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки регламентов по выполнению строительных процессов
ОПК-6.7 Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ	<b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов по инженерной подготовке строительной площадки <b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов переработки грунта <b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов устройства фундаментов зданий <b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов монтажа строительных конструкций полносборных зданий <b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов опалубочных, арматурных и бетонных работ, выполняемых при устройстве конструкций из монолитного железобетона <b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов каменной кладки <b>Знает</b> технологические процессы устройства защитных покрытий кровли, гидроизоляции, тепло- и звукоизоляции <b>Знает</b> технологические процессы устройства отделочных покрытий <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора технологии, машин и оборудования для строительного производства, в т.ч. при разработке компонента проекта производства работ (технологической карты)
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно- технических документов и технического задания на проектирование	<b>Знает</b> основные положения действующих нормативно-технических документов, регламентирующих строительное производство <b>Знает</b> порядок проведения проверки соответствия организационно-технологической документации требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия организационно-технологического решения требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование
ОПК-8.1 Контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии	<b>Знает</b> состав и порядок проведения входного, операционного контроля технологических процессов и контроля законченных работ в строительном производстве <b>Знает</b> требования к качеству производства подготовительных и земляных работ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Знает</b> требования к качеству устройства фундаментов</p> <p><b>Знает</b> требования к качеству устройства несущих и ограждающих строительных конструкций</p> <p><b>Знает</b> требования к качеству устройства защитных покрытий</p> <p><b>Знает</b> требования к качеству устройства отделочных покрытий</p> <p><b>Знает</b> специальные средства и методы обеспечения качества строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> планирования мероприятий по контролю результатов на этапах выполнения строительного процесса</p>
ОПК-8.2 Составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс	<p><b>Знает</b> состав и содержание технологических карт, карт трудовых процессов</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки технологических карт на земляные работы и устройство конструкций из монолитного железобетона</p>
ОПК-8.3 Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	<p><b>Знает</b> требования по промышленной, пожарной и экологической безопасности при выполнении строительных процессов на участке производства работ</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана по обеспечению необходимых условий соблюдения требований промышленной, пожарной и экологической безопасности при осуществлении технологического процесса</p>
ОПК-8.4 Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	<p><b>Знает</b> требования охраны труда при осуществлении технологических процессов строительства</p> <p><b>Знает</b> порядок контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительных процессов</p>
ОПК-8.5 Подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции)	<p><b>Знает</b> правила приемки и документирования законченных строительных работ</p> <p><b>Знает</b> требования к документации, необходимой для фиксации результатов законченных работ на различных этапах осуществления технологического процесса строительного производства</p>
ОПК-9.7 Контроль выполнения работниками подразделения производственных заданий	<p><b>Знает</b> системы тарифного нормирования и оплаты труда</p> <p><b>Знает</b> порядок контроля выполнения рабочими строительной организации производственных заданий (нарядов)</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции

ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная (5 семестр)

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основы технологического проектирования	5	4	-	2	-	16	53	27	<i>Контрольная работа – р.1-3</i>
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	5	10	-	6	-				
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	5	12	-	8	-				
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	5	2	-	-	-				
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	5	4	-	-	-				
	Итого	5	32	-	16	-	16	53	27	<i>Дифференцированный зачет, курсовая работа</i>

Форма обучения – заочная (6 семестр):

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Основы технологического проектирования	6	2	-	2	-	2	130	8	<i>Контрольная работа – р.1-3</i>
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	6								
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	6								
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	6								
5	Технологические процессы	6								

	устройства отделочных покрытий									
	Итого	6	2	-	2	-	2	130	8	<i>Дифференцированный зачет, курсовая работа</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы технологического проектирования	<p><b>Основные понятия и положения.</b> Основные направления технического прогресса в строительстве. Структура, состав и особенности строительных технологий. Участники строительства. Строительные процессы и работы. Трудовые и материально-технические ресурсы для производства строительно-монтажных работ. Классификация строительных грузов. Виды транспортных средств и их технологические особенности. Погрузо-разгрузочные работы. Экологическая и промышленная безопасность строительных технологий. Контроль качества строительно-монтажных работ. Охрана труда в строительстве.</p> <p><b>Проектирование строительных технологий.</b> Нормативная и проектная документация строительного производства. Методы производства строительно-монтажных работ. Вариантное проектирование строительных процессов. Технологические карты.</p>
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	<p><b>Инженерная подготовка строительной площадки.</b> Инженерно-геологические изыскания. Создание опорной геодезической основы. Расчистка и планировка территории. Отвод поверхностных и грунтовых вод. Подготовка площадки к строительству, ее обустройство.</p> <p><b>Процессы переработки грунта.</b> Виды земляных сооружений. Грунты. Строительные свойства грунтов. Подготовительные процессы при производстве земляных работ. Водоотлив и понижение уровня грунтовых вод. Создание искусственных противодиффузионных завес и экранов. Искусственное закрепление грунтов. Машины для земляных работ. Разработка грунта землеройными машинами циклического действия. Разработка грунта землеройными машинами непрерывного действия. Разработка и перемещение грунта землеройно-транспортными машинами. Укладка и уплотнение грунтовых масс. Контроль качества. Переработка грунта гидромеханическим методом. Разработка грунта бестраншейными методами. Разработка грунта взрывным способом. Производство земляных работ в зимних условиях. Вспомогательные процессы при производстве земляных работ (временное укрепление стенок выемок). Требования к безопасности при производстве земляных работ.</p>

		<p><b>Технологии устройства фундаментов.</b> Технологии устройства ленточных и плитных фундаментов. Конструкции забивных свай и шпунта. Технологии погружения свай: ударный, вибрационный, виброударный метод; виброуплотнение; вдавливание; завинчивание; погружение свай с подмывом грунта. Последовательность погружения свай. Особенности погружения свай в мерзлые грунты. Технологии устройства набивных свай. Устройство буронабивных свай: сухой способ; под глинистым раствором; с креплением стенок скважин обсадными трубами. Устройство свай РИТ. Устройство пневмотрамбованных, вибротрамбованных, частотрамбованных, буроинъекционных, песчаных и грунтобетонных свай. Технологии устройства ростверков. Контроль качества устройства свай и фундаментов.</p>
3	<p>Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций</p>	<p><b>Технологические процессы каменной кладки.</b> Назначение, область применения и виды кладки. Материалы для каменной кладки. Правила резки каменной кладки. Системы перевязки и типы кладки. Инструменты и приспособления; леса и подмости для выполнения каменной кладки. Способы кладки кирпича. Кладка из керамических, бетонных и природных камней правильной формы и поризованных керамических блоков. Бутовая и бутобетонная кладка. Организация рабочего места и обеспечение материалами каменщика. Транспортирование материалов для кладки. Организация труда каменщиков. Технология каменной кладки в экстремальных климатических условиях. Требования к безопасности производства работ. Контроль качества каменной кладки.</p> <p><b>Технологии монолитного бетона и железобетона.</b> Бетон и железобетон в современном строительстве. Общие положения технологии устройства монолитных конструкций. Состав и свойства бетона. Опалубка. Опалубочные работы. Классификация опалубки. Требования, предъявляемые к опалубке. Технологическое проектирование опалубочных работ. Современные опалубочные системы. Производство опалубочных работ. Выбор опалубочных систем. Армирование конструкций. Назначение и виды арматуры. Состав арматурных работ. Изготовление арматурных изделий. Соединение арматурных элементов. Производство арматурных работ на объекте. Бетонирование конструкций. Состав процесса, подготовка к бетонированию. Производство и доставка бетонной смеси на объект. Мобильные бетонные заводы. Перевозка бетонной смеси автотранспортом. Подача бетонной смеси кранами, ленточными транспортерами, бетононасосами. Уплотнение бетонной смеси. Безвибрационная укладка бетонной смеси. Бетонирование фундаментов и массивов. Бетонирование стен в разборно-переставной опалубке. Бетонирование стен в скользящей опалубке. Бетонирование каркасных конструкций. Выдерживание бетона. Технология бетонных работ в зимних условиях. Физические процессы и определяющие положения. Метод «термоса». Бетонирование с предварительным разогревом бетонной смеси. Обеспечение твердения бетона с комплексными противоморозными добавками. Искусственный прогрев и нагрев бетона. Технология бетонных работ в условиях сухого жаркого климата. Распалубливание конструкций. Специальные методы бетонирования: вакуумирование; торкретирование; подводное бетонирование. Контроль качества бетонных и железобетонных</p>

		<p>работ. Охрана труда при производстве бетонных работ.</p> <p><b>Монтаж строительных конструкций.</b> Общие положения монтажа строительных конструкций. Организационные принципы монтажа. Технологическая структура монтажных процессов. Способы и средства транспортирования конструкций. Приемка и складирование сборных конструкций. Подготовка элементов конструкций к монтажу. Монтаж сборных железобетонных и бетонных конструкций. Общие указания по монтажу. Установка блоков фундаментов и стен подземной части зданий. Установка колонн и рам. Установка ригелей, балок, ферм, плит перекрытий и покрытий. Установка панелей стен. Установка вентиляционных блоков, объемных блоков шахт лифтов и санитарно-технических кабин. Сварка и антикоррозионное покрытие закладных и соединительных изделий. Замоноличивание стыков и швов. Водо-, воздухо- и теплоизоляция стыков наружных стен полносборных зданий. Обеспечение безопасности в процессе монтажа строительных конструкций.</p>
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	<p>Назначение и сущность защитных покрытий. Классификация защитных покрытий.</p> <p><b>Технология устройства кровельных покрытий.</b> Требования, предъявляемые к кровельным покрытиям. Виды кровель; применяемые материалы. Состав комплексного процесса устройства кровель. Технология устройства рулонных и мастичных кровель. Применяемые материалы и оборудование. Монтаж полимерных мембранных кровель. Устройство кровель из листовых материалов. Подготовительные процессы. Последовательность укладки и способы крепления асбестоцементных и металлических листов. Кровли из металлочерепицы. Устройство кровель из черепицы. Области применения. Подготовка основания. Технология укладки и крепления черепицы. Устройство покрытий из гибкой черепицы. Контроль выполнения процессов и качества кровельных покрытий. Основные требования к безопасности при устройстве кровель.</p> <p><b>Технология устройства гидроизоляционных покрытий.</b> Назначение и виды гидроизоляции. Области их применения. Производство гидроизоляционных работ в зимних условиях. Контроль качества устройства гидроизоляционных покрытий. Требования к безопасности при устройстве гидроизоляции.</p> <p><b>Технология устройства тепло- и звукоизоляции.</b> Назначение и виды теплоизоляции. Устройство теплоизоляции подземных частей здания, перекрытий, мансардных этажей. Устройство систем теплоизоляции фасадов: «мокрые» и «сухие» системы. Теплоизоляция инженерных систем и оборудования. Тепло- и звукоизоляция светопрозрачных систем, оконных и дверных проемов. Звукоизоляция стен, перегородок и перекрытий. Контроль качества тепло- звукоизоляции. Требования к безопасности устройства тепло- и звукоизоляции.</p>
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	<p>Назначение отделочных покрытий. Виды отделочных покрытий. Структура и последовательность выполнения процессов устройства отделочных покрытий.</p> <p><b>Технологии оштукатуривания поверхностей.</b> Классификация и область применения штукатурок. Материалы. Декоративные штукатурки. Технология выполнения подготовительных и основных процессов при устройстве декоративных штукатурок. Специальные штукатурки. Требования к качеству штукатурных</p>



	<p>покрытий.</p> <p><b>Облицовка стен.</b> Область применения и материалы. Технология и последовательность выполнения процессов при облицовке стен керамическими плитками, плитами из природного камня. Облицовка стен листами ГКЛ и ГВЛ, ламелями и панелями из разных материалов. Инструменты и оснастка. Требования к качеству облицовки стен.</p> <p><b>Устройство полов.</b> Подготовка оснований под полы. Устройство напольных покрытий из рулонных материалов. Устройство деревянных полов по лагам. Устройство паркетных полов. Устройство плиточных полов. Устройство фальшполов. Требования к качеству устройства полов.</p> <p><b>Устройство подвесных потолков.</b> Назначение и область применения. Классификация потолков по конструктивному решению и используемым материалам. Технология устройства листовых, реечных, кассетных и ячеистых потолков. Устройство натяжных потолков. Контроль качества устройства подвесных потолков.</p> <p><b>Технологии малярных процессов.</b> Виды малярной отделки. Подготовка поверхностей, выравнивание. Окраска стен и потолков. Оклейка стен и потолков обоями. Контроль качества малярных работ.</p> <p>Охрана труда при устройстве отделочных покрытий.</p>
--	---

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основы технологического проектирования	Основные понятия и положения. Основные направления технического прогресса в строительстве
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	Процессы переработки грунта. Виды земляных сооружений.
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций.	Технологические процессы каменной кладки. Технологии монолитного бетона и железобетона. Монтаж строительных конструкций.
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	Назначение и сущность защитных покрытий. Классификация защитных покрытий.
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	Назначение отделочных покрытий. Виды отделочных покрытий.

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3 Практические занятия

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы технологического проектирования	<b>Проектирование строительных технологий.</b> Определение структуры организационно-технологической документации, необходимой для производства СМР. Состав и назначение технологической карты.
2	Технологические процессы переработки	<b>Процессы переработки грунта.</b> Определение положения линии нулевых работ. Определение

	грунта и устройства фундаментов	<p>объёмов работ по вертикальной планировке.</p> <p>Определение объёмов земляных масс при разработке котлована.</p> <p>Определение объёма грунта обратной засыпки.</p> <p>Составление сводного баланса. Перерасчёт средней отметки планировки.</p> <p>Распределение грунта в котловане.</p> <p>Распределение земляных масс на площадке, составление картограммы перемещения земляных масс. Определение средней дальности перемещения грунта.</p>
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	<p><b>Технологии монолитного бетона и железобетона.</b></p> <p>Опалубливание вертикальных и горизонтальных конструкций.</p> <p>Определение параметров и разработка технологических схем бетонирования. Выбор и назначение грузоподъемных машин и транспортеров для выполнения комплексного процесса устройства железобетонных конструкций.</p> <p>Определение потребности в технических ресурсах. Определение нормативных данных затрат труда и машинного времени.</p> <p>Планирование производства работ.</p>

*Форма обучения – заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основы технологического проектирования	<b>Проектирование строительных технологий.</b> Состав и назначение технологической карты.
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	<b>Процессы переработки грунта.</b> Распределение грунта в котловане. Распределение земляных масс на площадке, составление картограммы перемещения земляных масс. Определение средней дальности перемещения грунта
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций.	<b>Технологии монолитного бетона и железобетона.</b> Планирование производства работ.

*4.4 Компьютерные практикумы*

*Не предусмотрено учебным планом.*

*4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

*4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

*Форма обучения – очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы технологического проектирования	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

*Форма обучения – заочная:*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основы технологического проектирования	<p><b>Основные понятия и положения.</b> Структура, состав и особенности строительных технологий. Участники строительства. Строительные процессы и работы. Трудовые и материально-технические ресурсы для производства строительно-монтажных работ. Классификация строительных грузов. Виды транспортных средств и их технологические особенности. Погрузо-разгрузочные работы. Экологическая и промышленная безопасность строительных технологий. Контроль качества строительно-монтажных работ. Охрана труда в строительстве.</p> <p><b>Проектирование строительных технологий.</b> Нормативная и проектная документация строительного производства. Методы производства строительно-монтажных работ. Вариантное проектирование строительных процессов. Технологические карты</p> <p><i>Для практических занятий:</i></p> <p><b>Проектирование строительных технологий.</b> Определение структуры организационно-технологической документации, необходимой для производства СМР.</p>
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	<p><b>Инженерная подготовка строительной площадки.</b> Инженерно-геологические изыскания. Создание опорной геодезической основы. Расчистка и планировка территории. Отвод поверхностных и грунтовых вод. Подготовка площадки к строительству, ее обустройство.</p> <p><b>Процессы переработки грунта.</b> Грунты. Строительные свойства грунтов. Подготовительные процессы при производстве земляных работ. Водоотлив и понижение уровня</p>

		<p>грунтовых вод. Создание искусственных противофильтрационных завес и экранов. Искусственное закрепление грунтов. Машины для земляных работ. Разработка грунта землеройными машинами циклического действия. Разработка грунта землеройными машинами непрерывного действия. Разработка и перемещение грунта землеройно-транспортными машинами. Укладка и уплотнение грунтовых масс. Контроль качества уплотнения грунта. Переработка грунта гидромеханическим методом. Разработка грунта бестраншейными методами. Разработка грунта взрывным способом. Производство земляных работ в зимних условиях. Вспомогательные процессы при производстве земляных работ (временное укрепление стенок выемок). Требования к безопасности при производстве земляных работ.</p> <p><b>Технологии устройства фундаментов.</b> Технологии устройства ленточных и плитных фундаментов. Конструкции забивных свай и шпунта. Технологии погружения свай: ударный, вибрационный, виброударный метод; вибровдавливание; вдавливание; завинчивание; погружение свай с подмывом грунта. Последовательность погружения свай. Особенности погружения свай в мерзлые грунты. Технологии устройства набивных свай. Устройство буронабивных свай: сухой способ; под глинистым раствором; с креплением стенок скважин обсадными трубами. Устройство свай РИТ. Устройство пневмотрамбованных, вибротрамбованных, частотрамбованных, буроинъекционных, песчаных и грунтобетонных свай. Технологии устройства ростверков. Контроль качества устройства свай и фундаментов.</p> <p><i>Для практических занятий:</i></p> <p><b>Процессы переработки грунта.</b></p> <p>Определение положения линии нулевых работ. Определение объёмов работ по вертикальной планировке. Определение объёмов земляных масс при разработке котлована. Определение объёма грунта обратной засыпки. Составление сводного баланса. Перерасчёт средней отметки планировки.</p>
3	Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	<p><b>Технологические процессы каменной кладки.</b></p> <p>Назначение, область применения и виды кладки. Материалы для каменной кладки. Правила разрезки каменной кладки. Системы перевязки и типы кладки. Инструменты и приспособления; леса и подмости для выполнения каменной кладки. Способы кладки кирпича. Кладка из керамических, бетонных и природных камней правильной формы и поризованных керамических блоков. Бутовая и бутобетонная кладка. Организация рабочего места и обеспечение материалами каменщика. Транспортирование материалов для кладки. Организация труда каменщиков. Технология каменной кладки в экстремальных климатических условиях. Требования к безопасности производства работ. Контроль качества каменной кладки.</p> <p><b>Технологии монолитного бетона и железобетона.</b> Бетон и железобетон в современном строительстве. Общие положения технологии устройства монолитных конструкций. Состав и свойства бетона. Опалубка. Опалубочные работы. Классификация опалубки. Требования, предъявляемые к</p>

		<p>опалубке. Технологическое проектирование опалубочных работ. Современные опалубочные системы. Производство опалубочных работ. Выбор опалубочных систем. Армирование конструкций. Назначение и виды арматуры. Состав арматурных работ. Изготовление арматурных изделий. Соединение арматурных элементов. Производство арматурных работ на объекте. Бетонирование конструкций. Состав процесса, подготовка к бетонированию. Производство и доставка бетонной смеси на объект. Мобильные бетонные заводы. Перевозка бетонной смеси автотранспортом. Подача бетонной смеси кранами, ленточными транспортерами, бетононасосами. Уплотнение бетонной смеси. Безвибрационная укладка бетонной смеси. Бетонирование фундаментов и массивов. Бетонирование стен в разборно-переставной опалубке. Бетонирование стен в скользящей опалубке. Бетонирование каркасных конструкций. Выдерживание бетона. Технология бетонных работ в зимних условиях. Физические процессы и определяющие положения. Метод «термоса». Бетонирование с предварительным разогревом бетонной смеси. Обеспечение твердения бетона с комплексными противоморозными добавками. Искусственный прогрев и нагрев бетона. Технология бетонных работ в условиях сухого жаркого климата. Распалубливание конструкций. Специальные методы бетонирования: вакуумирование; торкретирование; подводное бетонирование. Контроль качества бетонных и железобетонных работ. Требования к безопасности при производстве бетонных работ.</p> <p><b>Монтаж строительных конструкций.</b> Общие положения монтажа строительных конструкций. Организационные принципы монтажа. Технологическая структура монтажных процессов. Способы и средства транспортирования конструкций. Приемка и складирование сборных конструкций. Подготовка элементов конструкций к монтажу. Монтаж сборных железобетонных и бетонных конструкций. Общие указания по монтажу. Установка блоков фундаментов и стен подземной части зданий. Установка колонн и рам. Установка ригелей, балок, ферм, плит перекрытий и покрытий. Установка панелей стен. Установка вентиляционных блоков, объемных блоков шахт лифтов и санитарно-технических кабин. Сварка и антикоррозионное покрытие закладных и соединительных изделий. Замоноличивание стыков и швов. Водо-, воздухо- и теплоизоляция стыков наружных стен полносборных зданий. Обеспечение безопасности в процессе монтажа строительных конструкций.</p> <p><i>Для практических занятий:</i></p> <p><b>Технологии монолитного бетона и железобетона.</b></p> <p>Опалубливание вертикальных и горизонтальных конструкций. Определение параметров и разработка технологических схем бетонирования. Выбор и назначение грузоподъемных машин и транспортеров для выполнения комплексного процесса устройства железобетонных конструкций. Определение потребности в технических ресурсах. Определение нормативных данных затрат труда и машинного времени.</p>
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	<p><b>Технология устройства кровельных покрытий.</b> Требования, предъявляемые к кровельным покрытиям. Виды кровель; применяемые материалы. Состав комплексного процесса</p>

		<p>устройства кровель. Технология устройства рулонных и мастичных кровель. Применяемые материалы и оборудование. Монтаж полимерных мембранных кровель. Устройство кровель из листовых материалов. Подготовительные процессы. Последовательность укладки и способы крепления асбестоцементных и металлических листов. Кровли из металлочерепицы. Устройство кровель из черепицы. Области применения. Подготовка основания. Технология укладки и крепления черепицы. Устройство покрытий из гибкой черепицы. Контроль выполнения процессов и качества кровельных покрытий. Основные требования к безопасности при устройстве кровель.</p> <p><b>Технология устройства гидроизоляционных покрытий.</b> Назначение и виды гидроизоляции. Области их применения. Производство гидроизоляционных работ в зимних условиях. Контроль качества устройства гидроизоляционных покрытий. Требования к безопасности при устройстве гидроизоляции.</p> <p><b>Технология устройства тепло- и звукоизоляции.</b> Назначение и виды теплоизоляции. Устройство теплоизоляции подземных частей здания, перекрытий, мансардных этажей. Устройство систем теплоизоляции фасадов: «мокрые» и «сухие» системы. Теплоизоляция инженерных систем и оборудования. Тепло- и звукоизоляция светопрозрачных систем, оконных и дверных проемов. Звукоизоляция стен, перегородок и перекрытий. Контроль качества тепло- звукоизоляции. Требования к безопасности устройства тепло- и звукоизоляции.</p>
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	<p><b>Технологии оштукатуривания поверхностей.</b> Классификация и область применения штукатурок. Материалы. Декоративные штукатурки. Технология выполнения подготовительных и основных процессов при устройстве декоративных штукатурок. Специальные штукатурки. Требования к качеству штукатурных покрытий</p> <p><b>Облицовка стен.</b> Область применения и материалы. Технология и последовательность выполнения процессов при облицовке стен керамическими плитками, плитами из природного камня. Облицовка стен листами ГКЛ и ГВЛ, ламелями и панелями из разных материалов. Инструменты и оснастка. Требования к качеству облицовки стен.</p> <p><b>Устройство полов.</b> Подготовка оснований под полы. Устройство напольных покрытий из рулонных материалов. Устройство деревянных полов по лагам. Устройство паркетных полов. Устройство плиточных полов. Устройство фальшполов. Требования к качеству устройства полов.</p> <p><b>Устройство подвесных потолков.</b> Назначение и область применения. Классификация потолков по конструктивному решению и используемым материалам. Технология устройства листовых, реечных, кассетных и ячеистых потолков. Устройство натяжных потолков. Контроль качества устройства подвесных потолков.</p> <p><b>Технологии малярных процессов.</b> Виды малярной отделки. Подготовка поверхностей, выравнивание. Окраска стен и потолков. Оклеивка стен и потолков обоями. Контроль качества малярных работ.</p> <p>Охрана труда при устройстве отделочных покрытий.</p>

4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачёту и к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.27	Технологии строительных процессов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные задачи технологии строительных процессов и пути их реализации	1	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) определения задач технологического проектирования строительных процессов	1, 2, 3	Контрольная работа, Курсовая работа
Знает состав и содержание технического задания на проектирование технологического процесса	1	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
Имеет навыки (начального уровня) постановки задач организационно-технологического проектирования	1, 2, 3	Контрольная работа, Курсовая работа
Знает последовательность выполнения технологических операций в составе строительного процесса	2, 3, 4, 5	Контрольная работа, Дифференцированный зачет, Курсовая работа



Имеет навыки (основного уровня) разработки регламентов по выполнению строительных процессов	2, 3	Контрольная работа, Курсовая работа
<b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов по инженерной подготовке строительной площадки	2	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов переработки грунта	2	Контрольная работа, Дифференцированный зачет, Курсовая работа
<b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов устройства фундаментов зданий	2	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов монтажа строительных конструкций полносборных зданий	3	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов опалубочных, арматурных и бетонных работ, выполняемых при устройстве конструкций из монолитного железобетона	3	Контрольная работа, Дифференцированный зачет, Курсовая работа
<b>Знает</b> состав и содержание технологических процессов каменной кладки	3	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> технологические процессы устройства защитных покрытий кровли, гидроизоляции, тепло- и звукоизоляции	4	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> технологические процессы устройства отделочных покрытий	5	Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора технологии, машин и оборудования для строительного производства, в т.ч. при разработке компонента проекта производства работ (технологической карты)	2, 3	Контрольная работа, Курсовая работа
<b>Знает</b> основные положения действующих нормативно-технических документов, регламентирующих строительное производство	1	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> порядок проведения проверки соответствия организационно-технологической документации требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	1	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия организационно-технологического решения требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	2, 3	Контрольная работа, Курсовая работа
<b>Знает</b> состав и порядок проведения входного, операционного контроля технологических процессов и контроля законченных работ в строительном производстве	1, 2, 3	Контрольная работа, Дифференцированный зачет, Курсовая работа
<b>Знает</b> требования к качеству производства подготовительных и земляных работ	2	Контрольная работа, Дифференцированный зачет, Курсовая работа
<b>Знает</b> требования к качеству устройства фундаментов	2	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> требования к качеству устройства несущих и ограждающих строительных конструкций	3	Контрольная работа, Дифференцированный зачет

		зачет, Курсовая работа
<b>Знает</b> требования к качеству устройства защитных покрытий	4	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> требования к качеству устройства отделочных покрытий	5	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> специальные средства и методы обеспечения качества строительства	1, 2, 3, 4, 5	Контрольная работа, Дифференцированный зачет, Курсовая работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> планирования мероприятий по контролю результатов на этапах выполнения строительного процесса	2, 3	Курсовая работа
<b>Знает</b> состав и содержание технологических карт, карт трудовых процессов	1, 2, 3	Контрольная работа, Дифференцированный зачет, Курсовая работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки технологических карт на земляные работы и устройство конструкций из монолитного железобетона	2, 3	Курсовая работа
<b>Знает</b> требования по промышленной, пожарной и экологической безопасности при выполнении строительных процессов на участке производства работ	1, 2, 3, 4, 5	Контрольная работа, Дифференцированный зачет, Курсовая работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана по обеспечению необходимых условий соблюдения требований промышленной, пожарной и экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	2, 3	Курсовая работа
<b>Знает</b> требования охраны труда при осуществлении технологических процессов строительства	1, 2, 3, 4, 5	Контрольная работа, Дифференцированный зачет, Курсовая работа
<b>Знает</b> порядок контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительных процессов	1	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> правила приемки и документирования законченных строительных работ	1	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> требования к документации, необходимой для фиксации результатов законченных работ на различных этапах осуществления технологического процесса строительного производства	1	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> системы тарифного нормирования и оплаты труда	1	Контрольная работа, Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> порядок контроля выполнения рабочими строительной организации производственных заданий (нарядов)	1	Контрольная работа, Дифференцированный зачет

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)/защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Форма промежуточной аттестации:

- дифференцированный зачет в 5 семестре (очная форма обучения).
- дифференцированный зачет в 6 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения дифференцированного зачета в 5 семестре (очная форма обучения), в 6 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основы технологического проектирования	<p>Строительные процессы. Их классификация и структура. Работы в строительстве.</p> <p>Основные задачи дисциплины «Технология строительных процессов».</p> <p>Технологическое проектирование строительных процессов. Состав и назначение технологической карты.</p> <p>Состав технического задания на проектирование технологического процесса.</p> <p>Нормативная и проектная документация строительного производства.</p>

		<p>Техническое и тарифное нормирование. Норма рабочего времени, норма времени работы машины. Производительность труда строительных рабочих. Формы оплаты труда в строительстве.</p> <p>Качество строительных работ. Дефекты строительной продукции и причины их появления. Методы и порядок контроля качества строительных работ. Приемка работ. Организация контроля.</p> <p>Профессии, специальности и квалификация строительных рабочих. Формирование звеньев и бригад. Контроль производства работ.</p> <p>Охрана труда в строительстве. Требования и мероприятия по обеспечению ее выполнения.</p> <p>Основные положения промышленной, пожарной и экологической безопасности при производстве строительных работ.</p>
2	Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов	<p>Инженерная подготовка строительной площадки. Расчистка территории. Создание геодезической разбивочной основы.</p> <p>Разработка грунта одноковшовыми экскаваторами с рабочим оборудованием «прямая» и «обратная» лопата, «драглайн» и «грейфер».</p> <p>Технологические схемы производства работ.</p> <p>Разработка грунта землеройными машинами непрерывного действия. Технологические схемы производства работ.</p> <p>Разработка грунта землеройно-транспортными машинами. Укладка и уплотнение грунта. Технологические схемы производства работ.</p> <p>Гидромеханизованная разработка грунта. Разработка грунта гидромониторами и землесосными снарядами. Способы намыва грунта.</p> <p>Разработка грунта взрывом.</p> <p>Разработка грунта бурением.</p> <p>Разработка грунта бестраншейными методами. Способы прокола, продавливания и горизонтального бурения. Щитовая проходка.</p> <p>Разработка грунта в зимних условиях: предохранение грунта от промерзания, разработка мерзлого грунта с предварительным рыхлением и без него (блочным и механическими методами). Тепловое и химическое оттаивание мерзлого грунта.</p> <p>Основные строительные свойства грунтов. Виды и назначение земляных сооружений.</p> <p>Подготовительные и вспомогательные процессы. Водоотвод. Водоотлив. Методы понижения уровня грунтовых вод.</p> <p>Искусственное закрепление грунтов способами: цементации, битумизации, смолизации, силикатизации, термообработки.</p> <p>Временное крепление стенок выемок. Устойчивость земляных сооружений.</p> <p>Работы по устройству оснований. Использование поверхностных и глубинных методов уплотнения. Способы уплотнения оснований грунтовыми сваями, предварительным замачиванием, замачиванием с глубинными взрывами. Процессы и способы устройства грунтовых подушек.</p> <p>Требования к качеству разработки выемок, устройства насыпей и обратных засыпок.</p> <p>Требования к безопасности при производстве земляных работ.</p> <p>Устройство фундаментов мелкого заложения: ленточных, столбчатых, целевых и плитных, в вытрамбованных котлованах. Назначение и процессы производства работ.</p> <p>Назначение свайного основания. Классификация свай. Способы и технология погружения в грунт готовых свай. Ударный, вибрационный и виброударный методы погружения. Погружение свай вдавливанием, завинчиванием. Методы ускорения процесса погружения в грунт готовых свай. Погружение свай в мерзлые грунты.</p> <p>Технология устройства буронабивных и набивных свай.</p>
3	Технологические	Процессы приготовления бетонной смеси для монолитных бетонных

<p>процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций.</p>	<p>и железобетонных конструкции. Основные требования, предъявляемые к бетонной смеси.</p> <p>Способы транспортирования и укладки бетонной смеси в опалубку для различных конструкций (фундаментов, колонн, стен, плит перекрытия и др.). Устройство рабочих швов.</p> <p>Способы уплотнения бетонной смеси и используемые технические средства. Виброуплотнение. Вакуумирование.</p> <p>Выдерживание свежесуложенного бетона в опалубке. Распалубливание конструкции: условия и последовательность. Контроль качества бетона.</p> <p>Виды арматуры и арматурных изделий. Состав арматурных работ. Изготовление арматурных изделий в зоне производства работ. Укладка и закрепление арматуры и арматурных изделий в опалубке. Контроль качества.</p> <p>Армирование монолитных железобетонных конструкции напрягаемой арматурой. Способ натяжения.</p> <p>Назначение и классификация опалубок. Использование разборно-переставной, объемно-переставной скользящей, пневматической и несъемной опалубок. Контроль качества.</p> <p>Специальные методы бетонирования: торкретирование, раздельное и бетонирование под водой.</p> <p>Особенности приготовления, транспортирования и укладки бетонной смеси при отрицательной температуре. Методы выдерживания бетона в зимних условиях: «термоса», электро- и контактный прогрев, использование противоморозных добавок.</p> <p>Производство бетонных работ в условиях сухого жаркого климата.</p> <p>Требования к безопасности при производстве бетонных работ.</p> <p>Состав и структура комплексного процесса монтажа. Правила приемки сборных элементов на строительной площадке.</p> <p>Способы установки конструкций в проектное положение. Монтажная технологичность.</p> <p>Способы и средства транспортирования сборных конструкций. Складирование на строительной площадке, в т.ч. в зоне монтажа.</p> <p>Подготовка элементов и конструкций к монтажу. Укрупнительная сборка, обустройство и усиление.</p> <p>Грузоподъемные механизмы. Назначение, виды и область применения каждого. Порядок строповки конструкций. Назначение и виды грузозахватных устройств.</p> <p>Особенности установки и выверки конструкций при «свободном», «принудительном» и «безвыверочном» монтаже. Инструменты и приспособления.</p> <p>Технологическое обеспечение точности монтажа. Допуски.</p> <p>Окончательное закрепление конструкций при монтаже. Заделка стыков и швов.</p> <p>Монтаж отдельных конструкций одноэтажных промышленных зданий – фундаментов, колонн, подкрановых балок, стеновых ограждений. Особенности монтажа несущих конструкций покрытия одноэтажного промышленного здания с железобетонным или металлическим каркасом.</p> <p>Монтаж отдельных конструкций многоэтажных каркасных зданий – фундаментов, колонн, ригелей и плит покрытий. Последовательность монтажа при использовании средств индивидуальной оснастки.</p> <p>Охрана труда при монтаже строительных конструкций.</p> <p>Процесс каменной кладки. Инструменты и приспособления. Правила резки каменной кладки. Виды каменной кладки. Материалы и требования к ним.</p> <p>Кладка из кирпича и камней правильной формы. Приемы кладки. Технология кладки с армированием. Системы перевязки швов кладки.</p>
--	---

		<p>Способы кладки стен с облицовкой. Технологические особенности устройства перемычек при возведении каменных конструкций. Требования к качеству.</p> <p>Организация рабочего места каменщика.</p> <p>Формирование звеньев каменщиков. Организация труда каменщиков в составе звена «двойка», «тройка» и «пятерка».</p> <p>Охрана труда при производстве каменных работ.</p> <p>Процессы кладки из природных камней неправильной формы. Бутовая и бутобетонная кладки.</p> <p>Ведение кладочных работ при отрицательных температурах окружающей среды. Влияние раннего замораживания на качество кладки. Кладка в зимних условиях методами замораживания и электропрогрева, с применением растворов с противоморозными добавками.</p> <p>Выполнение кладки в условиях повышенных температур и низкой влажности.</p>
4	Технологические процессы устройства защитных покрытий	<p>Виды гидроизоляции. Технология устройства оклеечной и окрасочной гидроизоляции.</p> <p>Технология устройства противокоррозионных покрытий.</p> <p>Виды и технологии устройства теплоизоляции. Теплоизоляция на основе минеральных, органических и комбинированных материалов. Устройство плитной, обволакивающей и засыпной теплоизоляции.</p> <p>Технологии устройства плоских кровель. Стандартная и инверсионная системы.</p> <p>Технологии устройства скатных кровель с покрытием из листовых и штучных материалов.</p> <p>Требования к безопасности при производстве изоляционных и кровельных работ.</p>
5	Технологические процессы устройства отделочных покрытий	<p>Процессы оштукатуривания поверхностей. Виды штукатурок. Штукатурка стен и потолков. Технологии устройства декоративных штукатурок.</p> <p>Облицовочные работы. Облицовка поверхностей листовыми и штучными материалами.</p> <p>Отделочные работы. Окраска стен и потолков. Оклейка стен обоями.</p> <p>Технология устройства монолитных, паркетных, рулонных и плиточных полов.</p> <p>Требования к безопасности при устройстве отделочных покрытий.</p>

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

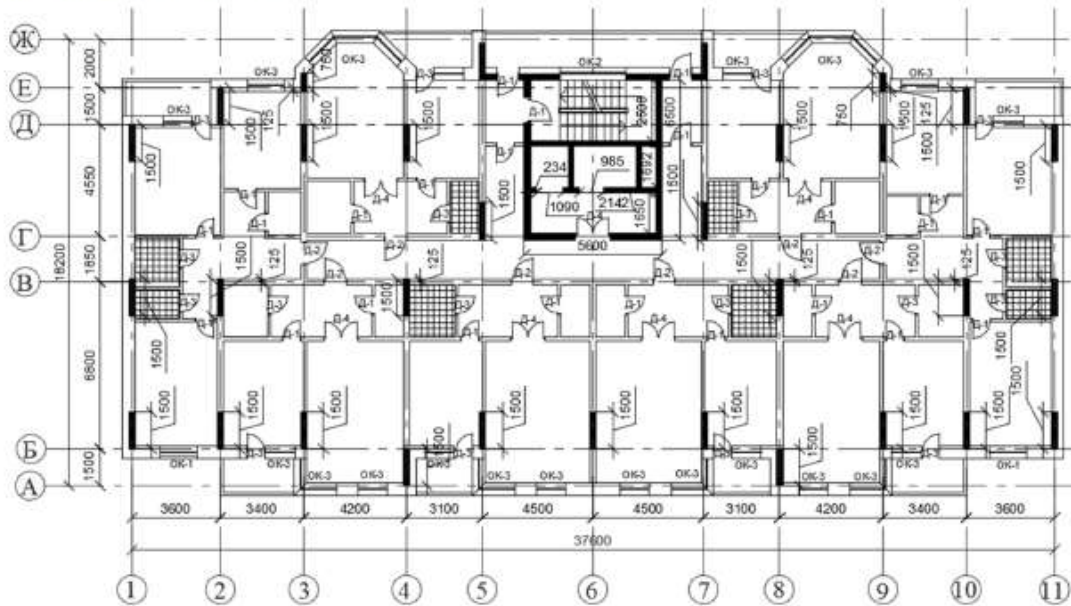
Тематика курсовых работ:

- «Технологическая карта на земляные работы»;
- «Технологическая карта на устройство конструкций из монолитного железобетона».

Состав типового задания на выполнение курсовых работ:

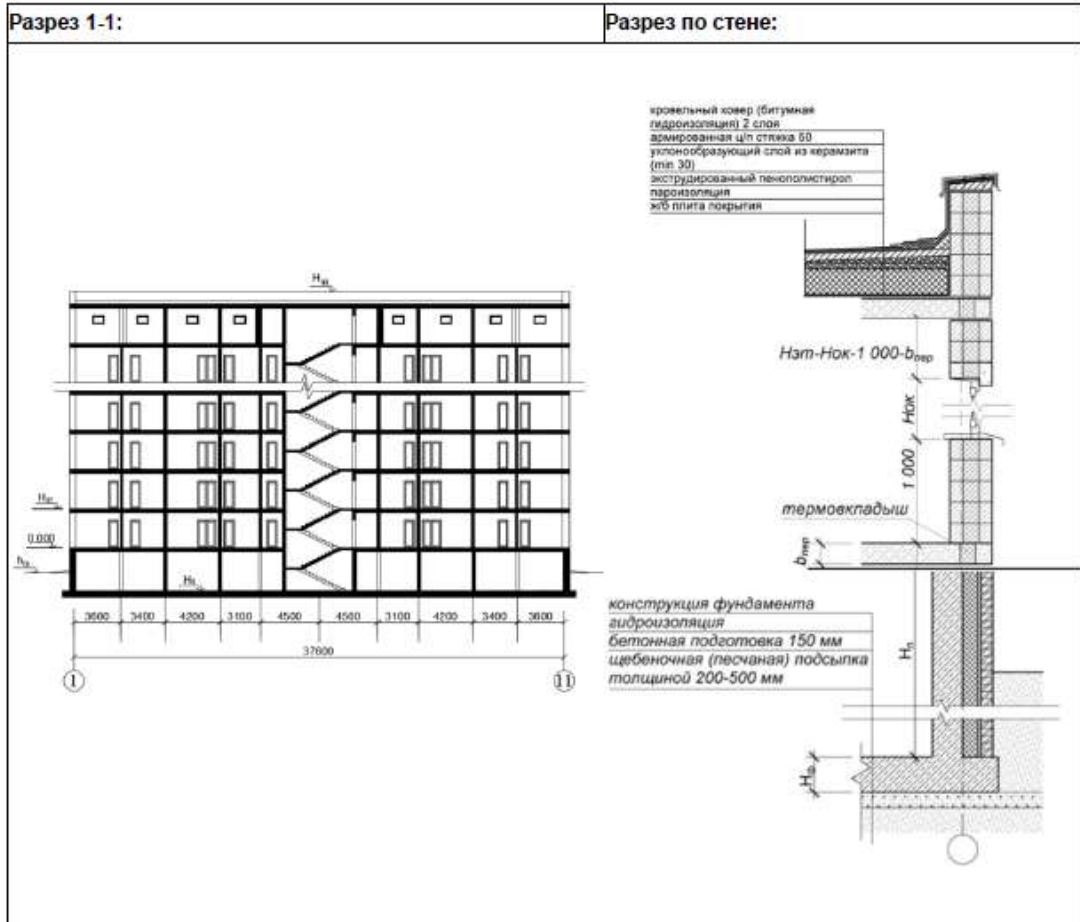
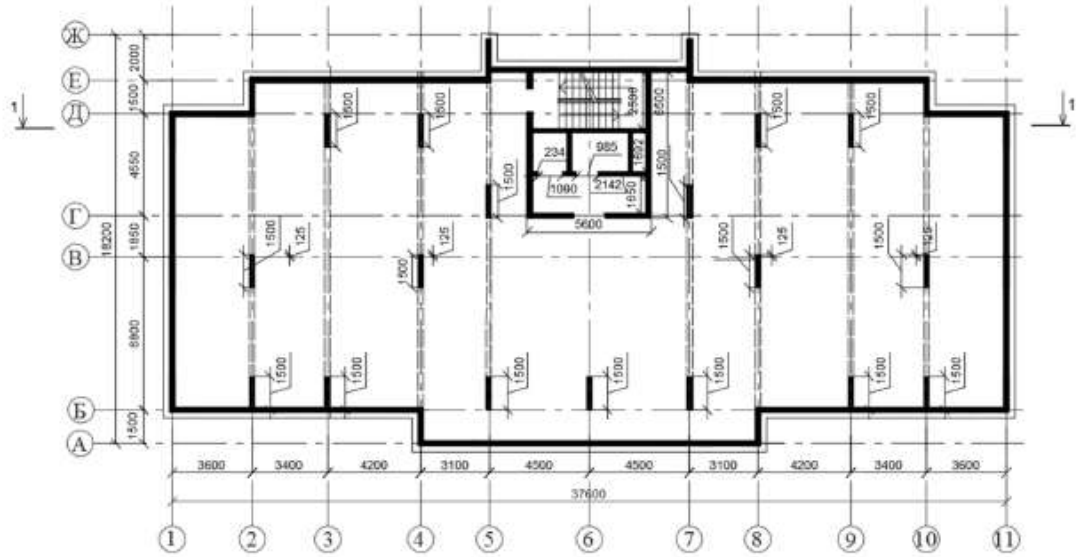
Задание	Факультет	ИСА	Курс	Группа
Ф.И.О. преподавателя			Дата выдачи	
Ф.И.О. студента			Дата защиты	
<b>Данные для проектирования:</b>				
Место строительства	Новгород			
Количество этажей	14			
Высота этажа, Нэт, м	3.3			
Грунт, отметка поверхности, hгр, м	(суглинок) -0,8			
Схема расположения здания	5			
Высота подвального этажа, Нп, м	2.9			
Толщина монолитных железобетонных стен, b <sub>ст</sub> , мм	190			
Толщина монолитного перекрытия, мм	170			
Толщина стен подвала, Вп, мм	230			
Сечение колонн А×В, мм	400×450			
Сечение монолитных балок, Нб×Вб, мм	300×300			
Толщина фундамента, Нф, мм	900			
Класс используемого бетона	В30			
Диаметр / шаг рабочей арматуры стен, мм	20/250			
Диаметр / шаг рабочей арматуры сеток перекрытия, мм	22/220			
Температура бетона после укладки (зима), °С	11			
Темп возведения типового этажа, дни	8			
Производитель опалубки	Thyssen			

План типового этажа здания:



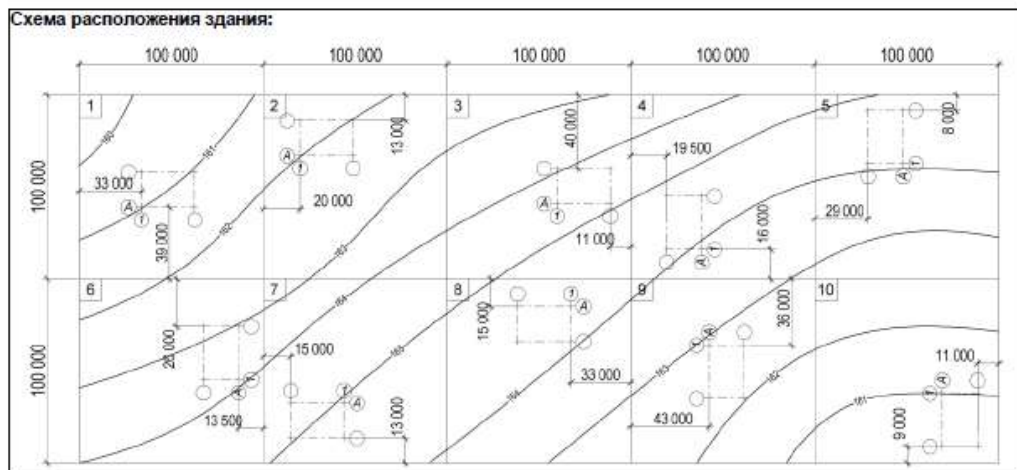
Высота этажа, м	Маркировка окон и дверей							Г – глухая дверь; С – остекленная дверь
	ОК-1	ОК-2	ОК-3	Д-1	Д-2	Д-3	Д-4	
2,7 – 2,9	15 – 15	15 – 21	15 – 7,5	21 – 9С	21 – 9Г	21 – 8Г	21 – 15С	
3,0 – 3,3	18 – 15	18 – 21	18 – 7,5	24 – 9С	24 – 9Г	24 – 8Г	24 – 15С	

План подвального этажа:



Составил Пугач Е.М.





Составил Пугач Е.М.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. Состав и назначение технологической карты.
2. Техническое нормирование. Производительность труда в строительстве.
3. Календарное планирование строительных процессов.
4. Виды и назначение земляных сооружений.
5. Основные строительные свойства грунтов.
6. Обеспечение устойчивости земляных сооружений.
7. Способы разработки грунта землеройными машинами циклического действия.
8. Разработка грунта экскаватором оборудованным ковшом «обратная лопата», «прямая лопата», «драглайн», «грейфер». Параметры назначения. Схемы проходок.
9. Разработка грунта землеройно-транспортными машинами: скрепером, бульдозером, грейдером. Параметры назначения. Схемы проходок.
10. Транспортирование грунта. Выбор транспортных средств. Проектирование цикла работы самосвалов.
11. Состав бетонных и железобетонных работ.
12. Виды опалубки. Разборно-переставная опалубка.
13. Требования к качеству монтажа опалубки стен, колонн и перекрытий.
14. Процессы арматурных работ.
15. Требования к качеству при приемке (входном контроле) арматурных изделий.
16. Требования к качеству при приемке арматурных работ по устройству каркасов вертикальных и горизонтальных конструкций.
17. Основные характеристики готового бетона.
18. Требования, предъявляемые к бетонной смеси.
19. Способы транспортирования бетонной смеси: автомобильный транспорт, использование крана, транспортеров и бетоноукладчиков, трубный транспорт.
20. Выбор средств доставки бетонной смеси в блок бетонирования.
21. Способы укладки и уплотнения бетонной смеси.
22. Требования к приемке готовых железобетонных конструкций стен, колонн и перекрытий.
23. Требования безопасности при производстве работ по устройству конструкций из монолитного железобетона.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 5 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения)

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Тема контрольной работы: «Проектирование строительных технологий. Процессы переработки грунта и устройства монолитных железобетонных конструкций»*

*Примерные вопросы и задания для контрольной работы:*

1. Основные вопросы дисциплины «Технологические процессы в строительстве. Основы организации и управления в строительстве»;
2. Технологическое проектирование строительных процессов;
3. Система нормативных документов в строительстве;
4. Состав и назначение ППР;
5. Состав и назначение технологической карты;
6. Организация строительных процессов в пространстве и времени;
7. Сущность и содержание строительных процессов;
8. Классификация строительных процессов;
9. Материальные элементы строительных процессов;
10. Технические средства строительных процессов;
11. Строительные работы;
12. Строительные профессии и квалификация рабочих;
13. Формы организации труда в строительстве;
14. Техническое нормирование;
15. Производительность труда в строительстве
16. Тарифное нормирование;
17. Формы оплаты труда в строительстве;
18. Основные понятия качества строительных работ;
19. Дефекты и причины низкого качества строительной продукции;
20. Методы контроля качества строительных работ;
21. Организация контроля за ведением строительно-монтажных работ;
22. Охрана труда в строительстве. Общие требования;
23. Основные мероприятия по обеспечению охраны труда в строительстве.
24. Определить затраты труда и заработную плату при производстве земляных работ по разработке котлована экскаватором с подчисткой дна котлована бульдозером. Результаты представить в форме калькуляции затрат труда и машинного времени. Тип и параметры экскаватора и бульдозера, объемы грунта вырабатываемого на вымет и в кузов автосамосвала выдаются студенту в форме индивидуального задания.
25. Определить затраты труда и заработную плату плотников, устанавливающих опалубку монолитного ленточного фундамента. Результаты представить в форме калькуляции затрат труда и машинного времени. Параметры опалубки, размеры фундаментов, численный и квалификационный состав звена исполнителей выдаются студенту в форме индивидуального задания.
26. Определить затраты труда и заработную плату арматурщиков, устраивающих каркас монолитного ленточного фундамента. Результаты представить в форме калькуляции затрат труда и машинного времени. Параметры армирования, размеры фундаментов, численный и квалификационный состав звена исполнителей выдаются студенту в форме индивидуального задания.
27. Определить состав комплексной бригады для выполнения работ по устройству монолитного железобетонного ленточного фундамента. Перечень и объем работ, трудоемкость и продолжительность устройства выдаются студенту в форме индивидуального задания.
28. Определить состав комплексной бригады для выполнения работ по монтажу железобетонных конструкций одноэтажного промышленного здания. Перечень работ,

план и разрез здания, номенклатура монтируемых элементов, трудоемкость и продолжительность монтажа выдаются студенту в форме индивидуального задания.

29. Инженерная подготовка строительной площадки;
30. Создание геодезической разбивочной основы;
31. Расчистка территории;
32. Отвод поверхностных и грунтовых вод;
33. Виды и назначение земляных сооружений;
34. Основные строительные свойства грунтов;
35. Обеспечение устойчивости земляных сооружений;
36. Способы и конструкции креплений вертикальных стенок котлованов и траншей;
37. Способы искусственного закрепления грунтов. Цементация;
38. Способы искусственного закрепления грунтов. Битумизация;
39. Способы искусственного закрепления грунтов. Силикатизация;
40. Способы искусственного закрепления грунтов. Термическое закрепление;
41. Искусственное замораживание грунтов;
42. Организация открытого водоотлива;
43. Способы понижения уровня грунтовых вод. Игольчатый способ;
44. Способы понижения уровня грунтовых вод. Электроосмотическое водопонижение;
45. Способы понижения уровня грунтовых вод. Использование эжекторных игольчатых установок;
46. Способы разработки грунта землеройными машинами циклического действия. Разработка грунта экскаватором оборудованным ковшом «обратная лопата»;
47. Способы разработки грунта землеройными машинами циклического действия. Разработка грунта экскаватором оборудованным ковшом «прямая лопата»;
48. Способы разработки грунта землеройными машинами циклического действия. Разработка грунта экскаваторами оборудованными ковшами «драглайн» и «грейфер»;
49. Разработка грунта землеройными машинами непрерывного действия;
50. Разработка грунта землеройно-транспортными машинами. Разработка грунта скрепером;
51. Разработка грунта землеройно-транспортными машинами. Разработка грунта бульдозером;
52. Разработка грунта землеройно-транспортными машинами. Разработка грунта грейдером;
53. Гидромеханические способы разработки грунта. Разработка грунта гидромониторами;
54. Гидромеханические способы разработки грунта. Разработка грунта земснарядами;
55. Гидромеханические способы разработки грунта. Намыв насыпей;
56. Разработка грунта взрывным способом;
57. Разработка грунта бурением. Вращательный способ;
58. Разработка грунта бурением. Ударный способ;
59. Разработка грунта бурением. Физические способы;
60. Разработка грунта бестраншейными методами. Технология прокола;
61. Разработка грунта бестраншейными методами. Технология горизонтально направленного бурения.
62. Разработка грунта бестраншейными методами. Технология продавливания;
63. Разработка грунта бестраншейными методами. Щитовая проходка;
64. Процессы засыпки и уплотнения грунта траншей и котлованов;
65. Методы разработки грунтов в зимний период. Предохранение грунта от замораживания;
66. Методы разработки грунтов в зимний период. Тепловое и химическое оттаивание;
67. Методы разработки грунтов в зимний период. Механическое рыхление.

68. Установить технологическую последовательность и построить график производства земляных работ. План разрабатываемой площадки, перечень, объемы работ, затраты труда и машинного времени выдаются студенту в форме индивидуального задания.
69. Определить способ разработки, типы землеройных и землеройно-транспортных машин для производства земляных работ по вертикальной планировке. План строительной площадки с разбивкой на квадраты с указанием рабочих отметок и объемов перерабатываемого грунта выдается студенту в форме индивидуального задания.
70. Подобрать комплект машин для производства земляных работ по разработке грунта в котловане. Геометрические параметры котлована, объемы грунта, разрабатываемого на вымет и в кузов автосамосвала, дальность транспортирования вывозимого грунта, перечень и характеристики выбираемых машин выдаются студенту в форме индивидуального задания.
71. Работы по устройству оснований. Способы уплотнения оснований;
72. Процессы и способы устройства грунтовых подушек;
73. Фундаменты мелкого заложения. Ленточные фундаменты;
74. Фундаменты мелкого заложения. Столбчатые фундаменты;
75. Фундаменты в виде железобетонных плит;
76. Свайные фундаменты. Классификация;
77. Виды готовых свай. Назначение и использование;
78. Технологические процессы погружения забивных свай;
79. Вибрационный и виброударный методы погружения свай;
80. Методы ускорения процесса погружения готовых свай;
81. Погружение свай методом вдавливания;
82. Погружение готовых свай завинчиванием;
83. Погружение готовых свай в мерзлые грунты;
84. Технология устройства буронабивных свай. Сухой и мокрый способы устройства;
85. Технология устройства буронабивных свай с использованием обсадных труб;
86. Технология устройства набивных свай;
87. Состав бетонных и железобетонных работ;
88. Виды опалубки. Классификация;
89. Требования к качеству монтажа опалубки стен и колонн;
90. Требования к качеству монтажа опалубки перекрытий;
91. Классификация арматуры;
92. Использование арматуры для конструкций без преднапряжения;
93. Использование арматуры в преднапряженных конструкциях;
94. Требования к качеству при приемке (входном контроле) арматурных изделий;
95. Требования к качеству при приемке арматурных работ по устройству каркасов вертикальных и горизонтальных конструкций;
96. Бетон. Определение и классификация.
97. Основные характеристики готового бетона;
98. Основные требования, предъявляемые к бетонной смеси;
99. Процесс приготовления бетонной смеси;
100. Способы транспортирования бетонной смеси. Автомобильный транспорт;
101. Способы транспортирования бетонной смеси. Использование крана, транспортеров и бетоноукладчиков;
102. Способы транспортирования бетонной смеси. Трубный транспорт;
103. Способы укладки бетонной смеси;
104. Способы уплотнения бетонной смеси. Виброуплотнение;
105. Способы уплотнения бетонной смеси. Вакуумирование;
106. Выдерживание бетона и уход за ним;
107. Специальные методы бетонирования. Раздельное бетонирование;
108. Специальные методы бетонирования. Торкретирование;

109. Специальные методы бетонирования. Бетонирование под водой методом восходящего раствора;
110. Специальные методы бетонирования. Бетонирование под водой методом вертикально перемещаемой трубы;
111. Особенности приготовления и укладки бетонной смеси в зимних условиях;
112. Способы зимнего бетонирования. Способ термоса;
113. Способы зимнего бетонирования. Противоморозные добавки;
114. Способы зимнего бетонирования. Электротермообработка бетона;
115. Способы зимнего бетонирования. Индукционный и инфракрасный прогрев;
116. Способы зимнего бетонирования. Обогрев бетона паром и горячим воздухом;
117. Особенности приготовления и укладки бетонной смеси в условиях сухого жаркого климата;
118. Требования к приемке готовых железобетонных конструкций стен;
119. Требования к приемке готовых железобетонных конструкций перекрытия;
120. Требования безопасности при производстве работ по устройству конструкций из монолитного железобетона.
121. Состав и структура комплексного процесса монтажа.
122. Организация процесса монтажа.
123. Методы монтажа (способы установки) строительных конструкций.
124. Монтажная технологичность.
125. Способы и средства транспортирования сборных конструкций.
126. Правила приемки сборных элементов на строительной площадке.
127. Складирование сборных элементов на строительной площадке, в т.ч. в зоне монтажа.
128. Подготовка элементов и конструкций к монтажу. Укрупнительная сборка. Усиление конструкции. Обустройство конструкций.
129. Инструмент для монтажа строительных конструкций.
130. Порядок строповки конструкций. Канатные стропы. Траверсы. Захваты.
131. Подготовка опорных поверхностей перед монтажом. Установка элементов конструкций при «свободном монтаже».
132. Способы установки конструкций и элементов в проектное положение. Принудительный монтаж. Безвыверочный монтаж.
133. Выверка при «свободном монтаже». Приспособления и инструмент.
134. Технологическое обеспечение точности монтажа. Допуски.
135. Окончательное закрепление конструкций при монтаже. Заделка стыков.
136. Монтаж фундаментов и колонн одноэтажных промышленных зданий.
137. Монтаж подкрановых балок и стеновых ограждений одноэтажных промышленных зданий.
138. Монтаж конструкций покрытия одноэтажного промздания с железобетонным каркасом.
139. Монтаж конструкций покрытия одноэтажного промздания с металлическим каркасом.
140. Особенности монтажа колонн и перекрытий многоэтажных каркасных зданий с использованием средств индивидуальной оснастки. Использование одиночных кондукторов. Использование групповых кондукторов.
141. Производство монтажных работ при отрицательных температурах.
142. Требования к безопасности при производстве монтажных работ.
143. Процесс каменной кладки. Инструменты и приспособления.
144. Правила резки каменной кладки.
145. Материалы, используемые в процессе выполнения каменной кладки.
146. Кладка из кирпича и камней правильной формы.
147. Системы перевязки швов кладки. Однорядная, многорядная кладка стен с облицовкой.

148. Армирование каменной кладки.
149. Технологические особенности устройства перемычек при возведении каменных конструкций.
150. Способы каменной кладки. Кладка «вприсык». Кладка «вприжим». Кладка способом предварительного нанесения раствора.
151. Организация рабочего места каменщика.
152. Организация труда каменщиков в составе звена «двойка», «тройка», «пятерка».
153. Процессы кладки из природных камней неправильной формы. Бутовая кладка.
154. Процессы кладки из природных камней неправильной формы. Бутобетонная кладка.
155. Ведение кладочных работ при отрицательных температурах методом замораживания, электропрогрева, с применением противоморозных добавок.
156. Требования к качеству устройства кладки из камней правильной формы.
157. Требования правил безопасности при выполнении работ по каменной кладке.
158. Установить технологическую последовательность и разработать график производства работ по устройству вертикальных конструкций из монолитного железобетона. В графике необходимо учесть подачу и монтаж арматуры, опалубки, приемку, подачу и укладку бетонной смеси, интенсификацию набора прочности бетона, демонтаж опалубки. Перечень, объемы работ, затраты труда и машинного времени выдаются студенту в форме индивидуального задания.
159. Установить технологическую последовательность и разработать график производства работ на монтаж конструкций одноэтажного промышленного здания. Перечень монтируемых конструкций, объемы работ, затраты труда и машинного времени выдаются студенту в форме индивидуального задания.
160. Выбрать способ и подобрать комплект машин и оборудования для подачи бетонной смеси в блок бетонирования при устройстве строительных конструкций. Тип, объем и месторасположение конструкции, перечень и характеристики возможных для применения машин и оборудования выдаются студенту в форме индивидуального задания.
161. Определить оптимальное технологическое решение и выполнить раскладку опалубки для устройства конструкций из монолитного железобетона. Тип, геометрические параметры и план конструкций выдаются студенту в форме индивидуального задания.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технологии строительных процессов» в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 5 семестре на очной и в 6 семестре на заочной форме обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий	Уровень освоения и оценка
----------	---------------------------

оценивания	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2»	«3»	«4»	«5»

	(неудовлетв.)	(удовлетвор.)	(хорошо)	(отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий



Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы*

Процедура защиты курсовой работы определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 5 семестре для очной и в 6 семестре для заочной форм обучения.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.27	Технологии строительных процессов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Ершов М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лapidус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.1: Основы технологического проектирования. - 2016. - 43 с.	202
2	Ершов М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лapidус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.2: Технологические процессы переработки грунта. - 2016. - 111 с.	202
3	Ершов М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лapidус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.3: Технологические процессы устройства фундаментов. Устройство свайных фундаментов. - 2016. - 55 с.	202
4	Ершов М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лapidус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.4: Технологические процессы каменной кладки. - Москва: АСВ, 2016. - 51 с.	203
5	Ершов М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лapidус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.5: Технологии монолитного бетона и железобетона. - 2016. - 126 с.	202
6	Ершов М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лapidус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.6: Монтаж строительных конструкций. - 2016. - 103 с.	202
7	Ершов М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лapidус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.7: Производство кровельных работ и устройство защитных покрытий. - 2016. - 63 с.	204
8	Ершов М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лapidус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.8: Технологические процессы тепло-, звукоизоляции конструкций. Фасадные системы. - 2016. - 151 с.	202

9	Ершов М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лapidус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.9: Технологические процессы реконструкции зданий и сооружений. - Москва: АСВ, 2016. - 159 с	202
10	Ершов М. Н. Технологические процессы в строительстве: учебник / М. Н. Ершов, А. А. Лapidус, В. И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. Кн.10: Технологические процессы отделочных работ. - Москва: АСВ, 2016. - 199 с.	202
11	Ершов М. Н. Современные технологии отделочных работ: учебное пособие для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 -"Строительство" (профиль "Промышленное и гражданское строительство) / М. Н. Ершов. - Москва: АСВ, 2013. - 204 с.	131

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Чередниченко Н.Д., Пугач Е.М., Базанов В.Е., Ефимов В.В. Учебно-методическое пособие «Проект производства работ на возведение многоэтажного жилого дома» Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. 105 стр.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/21.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/21.pdf</a>
2	Пугач Е.М., Топчий Д. В., Степанов А. Е., Абрамов И. Л. Учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» «Организационно-технологические мероприятия по возведению и реконструкции гражданских и промышленных зданий» Москва: МИСИ-МГСУ, 2019. 57 стр.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/28.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/28.pdf</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.27	Технологии строительных процессов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.27	Технологии строительных процессов

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		№109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>Ауд. 84 НТБ</b>  На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)  Читальный зал на 52 посадочных места</p>		<p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))  nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.28	Основы организации строительного производства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Кузьмина Т.К.
преподаватель	-	Большакова П.В.
преподаватель	-	Балмашнова Е.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Технологии и организация строительного производства».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.



## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы организации строительного производства» является формирование компетенций обучающегося в области организации строительного производства.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.3 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации
	УК-4.2 Ведение делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.5 Выбор способа поведения учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.5 Составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности
ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии	ОПК-9.1 Составление перечня и последовательности выполнения работ производственным подразделением
	ОПК-9.2 Определение потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах
	ОПК-9.3 Определение квалификационного состава работников производственного подразделения
	ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве
	ОПК-9.6 Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-10. Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства	ОПК-10.1 Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> основные термины и определения в области организации строительства</p> <p><b>Знает</b> участников строительства, их функции и формы взаимодействия</p> <p><b>Знает</b> задачи, права и обязанности саморегулирующих организаций</p> <p><b>Знает</b> состав и содержание стандартов саморегулируемых организаций</p> <p><b>Знает</b> состав организационных мероприятий на стадиях планирования, подготовки строительного производства и строительства объектов промышленного и гражданского назначения</p>
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<p><b>Знает</b> порядок разработки и согласования предпроектной и проектной документации объектов капитального строительства</p> <p><b>Знает</b> состав и содержание проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов, проекта производства работ</p> <p><b>Знает</b> основные обязательства подрядчика по договору подряда</p> <p><b>Знает</b> порядок организации работ подготовительного и основного периода строительства объекта капитального строительства</p> <p><b>Знает</b> функции управления в строительстве</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения конкретных задач на стадиях планирования, подготовки строительного производства и строительства объекта капитального строительства</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения состава временной строительной инфраструктуры на строительной площадке</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и привязки монтажного крана к зданию (сооружению)</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения опасных зон работы монтажного крана на строительной площадке</p>
УК-2.3 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> трудовые и материально-технические ресурсы, необходимые для строительства объекта капитального строительства</p> <p><b>Знает</b> методы определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах строительства объекта капитального строительства</p>
ОПК-9.2 Определение потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах строительства объекта капитального строительства</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> планирования потребности в трудовых и материально-технических ресурсах на основе</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	календарного плана строительства здания (сооружения)
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<p><b>Знает</b> методы и формы организации строительства</p> <p><b>Знает</b> структуру управления строительным предприятием</p> <p><b>Знает</b> принципы и последовательность составления календарного плана строительства здания (сооружения)</p> <p><b>Знает</b> принципы составления и определения расчетных параметров сетевых моделей</p> <p><b>Знает</b> принципы построения циклограмм</p> <p><b>Знает</b> номенклатуру производственных процессов строительства объекта</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения метода организации возведения строительного объекта</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения циклограмм</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки и определения расчетных параметров сетевых моделей</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки календарного плана производства работ по объекту</p>
ОПК-9.1 Составление перечня и последовательности выполнения работ производственным подразделением	
УК-4.1 Ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации	<p><b>Знает</b> виды, правила и требования ведения деловой переписки</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведения делового разговора, используя терминологию в области организации строительства</p>
УК-4.2 Ведение делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения	
УК-8.5 Выбор способа поведения учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта	<p><b>Знает</b> основы антитеррористической деятельности в строительной организации</p> <p><b>Знает</b> основные террористические угрозы при возведении объекта капитального строительства</p> <p><b>Знает</b> меры по противодействию терроризму при возникновении угрозы террористического акта на строительной площадке при возведении объекта капитального строительства</p>
ОПК-4.5 Составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности	<b>Знает</b> состав и содержание распорядительных документов в строительной организации
ОПК-9.3 Определение квалификационного состава работников производственного подразделения	<p><b>Знает</b> нормативные документы, которые определяют требования к составу и квалификации исполнителей, выполняющих производственные процессы</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения численного и квалификационного состава рабочих бригад</p>
ОПК-9.5 Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве	<p><b>Знает</b> мероприятия по охране труда и пожарной безопасности в строительстве</p> <p><b>Знает</b> основные правила и требования для обеспечения охраны труда и пожарной безопасности на участке производства работ</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> планирования мероприятий по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-9.6 Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении	<b>Знает</b> основные принципы противодействия коррупции в организации, ответственность юридических и физических лиц за коррупционные правонарушения
ОПК-10.1 Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности	<b>Знает</b> перечень работ по техническому обслуживанию и ремонту на стадии эксплуатации жизненного цикла объекта

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часа).  
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

#### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Характеристика строительной отрасли	6	2							Контрольная работа – р. 2,4 Домашнее задание – р. 4	
2	Методы и формы организации строительства	6	2		10				61		
3	Организация проектных работ	6	4								27
4	Подготовка строительного производства	6	4		18						
5	Организация работ основного периода строительства	6	6								

6	Основы мобильного строительства	6	6								
7	Управление строительным производством	6	2								
8	Саморегулирование в строительстве	6	2								
	Итого:	6	28			28			61	27	<i>Дифференцированный зачет</i>

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семес	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Кол	СРГ	СР	К		
1	Характеристика строительной отрасли	8	2						136	4	<i>Контрольная работа – р. 2,4</i> <i>Домашнее задание – р. 4</i>
2	Методы и формы организации строительства	8			1						
3	Организация проектных работ	8									
4	Подготовка строительного производства	8			1						
5	Организация работ основного периода строительства	8									
6	Основы мобильного строительства	8									
7	Управление строительным производством	8									
8	Саморегулирование в строительстве	8									
	Итого:	8	2		2				136	4	<i>Дифференцированный зачет</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

#### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Характеристика строительной отрасли	<b>Виды и объекты строительства.</b> Виды строительства. Классификация объектов строительства. Жизненный цикл объекта. <b>Особенности и способы строительства.</b> Способы строительства. Особенности организационных форм строительного производства. <b>Субъекты и участники градостроительных отношений.</b> Субъекты градостроительных отношений.

		<p>Основные участники строительства и их взаимодействие. Создание объекта капитального строительства. Основные принципы противодействия коррупции в строительных организациях. <b>Нормативная база строительства.</b> Основные термины и определения в области организации строительства. Нормативная база и техническое регулирование.</p>
2	Методы и формы организации строительства	<p><b>Организация поточного строительства объектов.</b> Виды строительных потоков. Параметры строительных потоков. <b>Узловой метод возведения промышленных комплексов.</b> Понятие узлового метода промышленных комплексов. Классификация и состав узлов промышленных комплексов. <b>Комплектно-блочное строительство производств и установок.</b> Понятие комплектно-блочное строительство производств и установок. Типы блоков производств и установок. <b>Организационные формы мобильного строительства.</b> Понятия мобильности строительства. Режимы трудовой деятельности мобильных строительных организаций.</p>
3	Организация проектных работ	<p><b>Инженерные изыскания для подготовки проектной документации.</b> Особенности проведения инженерных изысканий. Основные виды инженерных изысканий. <b>Организация проектирования в строительстве.</b> Система проектирования в строительстве. Состав разделов проектной документации. <b>Требования к содержанию проекта организации строительства.</b> Состав и содержание проекта организации строительства. Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке. <b>Требования к содержанию проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.</b> Понятие проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов. Состав и содержание проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.</p>
4	Подготовка строительного производства	<p><b>Состав организационных мероприятий.</b> Организационные мероприятия перед началом выполнения работ на объекте. Состав исходно-разрешительной документации. <b>Заключение договоров подряда и субподряда.</b> Виды договор подряда. Содержание договоров подряда. <b>Разработка проекта производства работ.</b> Исходные материалы проекта производства работ. Состав и содержание проекта производства работ. <b>Организация работ подготовительного периода.</b> Особенности организации работ подготовительного периода. Организация временной инфраструктуры строительной площадки.</p>
5	Организация работ основного периода строительства	<p><b>Механизация строительного-монтажных работ.</b> Формирование структуры и парка машин для производства строительного-монтажных работ. Определение состава и оценка использования строительных машин для производства строительного-монтажных работ. <b>Доставка строительных грузов.</b> Виды транспорта доставки строительных грузов. Схемы организации движения автотранспортных средств. <b>Управление качеством работ.</b> Понятие качества работ. Управление качеством работ. Виды контроля качества работ производства работ и материалов.</p>

		<p><b>Оперативно-диспетчерское управление.</b>          Понятие оперативно-диспетчерского управления.          Особенности функционирования оперативно-диспетчерского управления.</p>
6	Основы мобильного строительства	<p><b>Принципы мобильной строительной системы.</b>          Понятие мобильной строительной системы.          Основные принципы мобильной строительной системы.  <b>Классификация элементов мобильной строительной системы.</b>          Основные элементы и их взаимосвязи в строительной системе.          Классификация элементов мобильной строительной системы.  <b>Сфера деятельности мобильной системы.</b>          Структура сферы деятельности мобильной системы.          Виды группировок в сферах деятельности мобильной системы.  <b>Структура работ пионерного периода</b>          Понятие пионерного периода.          Структура работ пионерного периода.</p>
7	Управление строительным производством	<p><b>Организационно-правовые формы хозяйственных организаций.</b>          Виды организационно-правовых форм хозяйственных организаций.          Формы интеграции организационно-правовых форм хозяйственных организаций.  <b>Принципы формирования структур управления.</b>          Характеристика структуры управления.          Типы структуры управления.          Распорядительная документация строительной организации.  <b>Организационные структуры управления.</b>          Понятие организационной структуры управления.          Особенности организационных структур.  <b>Организация труда рабочих.</b>          Особенности организации труда рабочих.          Мероприятия по обеспечению безопасности и охраны труда на участке производства работ.          Основы антитеррористической деятельности в строительной организации.          Основные террористические угрозы при возведении объекта капитального строительства. Меры по противодействию терроризму при возникновении угрозы террористического акта на участке производства работ.</p>
8	Саморегулирование в строительстве	<p><b>Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций.</b>          Понятие системы саморегулирования в строительстве.          Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций.  <b>Органы управления саморегулируемых организаций.</b>          Структура саморегулируемых организаций.          Особенности управления саморегулируемыми организациями.  <b>Получение свидетельства о допуске к работам.</b>          Состав и содержание свидетельства о допуске к работам.          Порядок получения свидетельства о допуске к работам.  <b>Стандарты саморегулируемых организаций.</b>          Понятие стандарта саморегулируемой организации.          Стандартизация системы организации строительного производства.</p>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Характеристика строительной отрасли	<p><b>Обзорная лекция по разделам дисциплины.</b>            Основные участники строительства и их взаимодействие.            Виды строительных потоков.            Состав и содержание проекта организации строительства.</p>
2	Методы и формы организации строительства	
3	Организация проектных работ	
4	Подготовка строительного производства	
5	Организация работ основного периода строительства	

6	Основы мобильного строительства	Понятие проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов. Состав и содержание проекта производства работ. Понятие оперативно-диспетчерского управления. Понятие мобильной строительной системы. Виды организационно-правовых форм хозяйственных организаций. Понятие системы саморегулирования в строительстве.
7	Управление строительным производством	
8	Саморегулирование в строительстве	

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Методы и формы организации строительства	<b>Поточное строительство объектов.</b> Общие принципы проектирования потока. Классификация строительных потоков. Расчетные параметры потока. Построение циклограмм ритмичных и неритмичных потоков.
4	Подготовка строительного производства	<b>Разработка элементов проекта производства работ.</b> Определение параметров производства работ по возведению объекта промышленного и гражданского назначения. Определение состава (номенклатуры) объемов, трудоемкости и машиноёмкости работ. Определение метода организации возведения объекта. Выбор рациональных способов выполнения основных строительного-монтажных работ. Выявление взаимосвязей между отдельными работами. Назначение производственных потоков. Календарное планирование возведения строительного объекта. Сетевое моделирование в строительстве. Расчет сетевых графиков. Оптимизация сетевых графиков (корректировка). Изменение параметров производственных потоков. Определение возможных вариантов организации процессов возведения. Основные понятия временной инфраструктуры строительного генерального плана. Выбор и привязка монтажных кранов. Определение опасных зон работы монтажного крана. Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности при разработке строительных генеральных планов.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Методы и формы организации строительства	<b>Обзор заданий контрольной работы.</b> Примеры решения контрольной работы по теме «Основы организации и управления строительством»
4	Подготовка строительного производства	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.



#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Характеристика строительной отрасли	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Методы и формы организации строительства	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3	Организация проектных работ	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
4	Подготовка строительного производства	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
5	Организация работ основного периода строительства	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
6	Основы мобильного строительства	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
7	Управление строительным производством	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
8	Саморегулирование в строительстве	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Характеристика строительной отрасли	Лекции: <b>Виды и объекты строительства.</b> Виды строительства. Классификация объектов строительства. Жизненный цикл объекта. <b>Особенности и способы строительства.</b> Способы строительства. Особенности организационных форм строительного производства. <b>Субъекты и участники градостроительных отношений.</b> Субъекты градостроительных отношений. Создание объекта капитального строительства. Основные принципы противодействия коррупции в строительных организациях. <b>Нормативная база строительства.</b> Основные термины и определения в области организации строительства. Нормативная база и техническое регулирование.
2	Методы и формы	Лекции:

	организации строительства	<p><b>Организация поточного строительства объектов.</b>          Параметры строительных потоков.  <b>Узловой метод возведения промышленный комплексов.</b>          Понятие узлового метода промышленных комплексов.          Классификация и состав узлов промышленных комплексов.  <b>Комплектно-блочное строительство производств и установок.</b>          Понятие комплектно-блочное строительство производств и установок.          Типы блоков производств и установок.  <b>Организационные формы мобильного строительства.</b>          Понятия мобильности строительства.          Режимы трудовой деятельности мобильных строительных организаций.          Практические занятия:  <b>Поточное строительство объектов.</b>          Общие принципы проектирования потока. Классификация строительных потоков. Расчетные параметры потока.          Построение циклограмм ритмичных и неритмичных потоков.</p>
3	Организация проектных работ	<p>Лекции:  <b>Инженерные изыскания для подготовки проектной документации.</b>          Особенности проведения инженерных изысканий.          Основные виды инженерных изысканий.  <b>Организация проектирования в строительстве.</b>          Система проектирования в строительстве.          Состав разделов проектной документации.  <b>Требования к содержанию проекта организации строительства.</b>          Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке.  <b>Требования к содержанию проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.</b>          Состав и содержание проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.</p>
4	Подготовка строительного производства	<p>Лекции:  <b>Состав организационных мероприятий.</b>          Организационные мероприятия перед началом выполнения работ на объекте.          Состав исходно-разрешительной документации.  <b>Заключение договоров подряда и субподряда.</b>          Виды договор подряда.          Содержание договоров подряда.  <b>Разработка проекта производства работ.</b>          Исходные материалы проекта производства работ.  <b>Организация работ подготовительного периода.</b>          Особенности организации работ подготовительного периода.          Организация временной инфраструктуры строительной площадки.          Практические занятия:  <b>Разработка элементов проекта производства работ.</b>          Определение параметров производства работ по возведению объекта промышленного и гражданского назначения. Определение состава (номенклатуры) объемов, трудоемкости и машиноёмкости работ.          Определение метода организации возведения объекта. Выбор рациональных способов выполнения основных строительно-монтажных работ. Выявление взаимосвязей между отдельными работами. Назначение производственных потоков.          Календарное планирование возведения строительного объекта.          Сетевое моделирование в строительстве. Расчет сетевых графиков. Оптимизация сетевых графиков (корректировка). Изменение параметров производственных потоков. Определение возможных вариантов организации процессов возведения.</p>

		<p>Основные понятия временной инфраструктуры строительного генерального плана.</p> <p>Выбор и привязка монтажных кранов.</p> <p>Определение опасных зон работы монтажного крана.</p>
5	Организация работ основного периода строительства	<p>Лекции:</p> <p><b>Механизация строительного-монтажных работ.</b> Формирование структуры и парка машин для производства строительного-монтажных работ.</p> <p>Определение состава и оценка использования строительных машин для производства строительного-монтажных работ.</p> <p><b>Доставка строительных грузов.</b> Виды транспорта доставки строительных грузов.</p> <p>Схемы организации движения автотранспортных средств.</p> <p><b>Управление качеством работ.</b> Понятие качества работ. Управление качеством работ.</p> <p>Виды контроля качества работ производства работ и материалов.</p> <p><b>Оперативно-диспетчерское управление.</b> Особенности функционирования оперативно-диспетчерского управления.</p>
6	Основы мобильного строительства	<p>Лекции:</p> <p><b>Принципы мобильной строительной системы.</b> Основные принципы мобильной строительной системы.</p> <p><b>Классификация элементов мобильной строительной системы.</b> Основные элементы и их взаимосвязи в строительной системе.</p> <p>Классификация элементов мобильной строительной системы.</p> <p><b>Сфера деятельности мобильной системы.</b> Структура сферы деятельности мобильной системы.</p> <p>Виды группировок в сферах деятельности мобильной системы.</p> <p><b>Структура работ пионерного периода</b> Понятие пионерного периода.</p> <p>Структура работ пионерного периода.</p>
7	Управление строительным производством	<p>Лекции:</p> <p><b>Организационно-правовые формы хозяйственных организаций.</b> Формы интеграции организационно-правовых форм хозяйственных организаций.</p> <p><b>Принципы формирования структур управления.</b> Характеристика структуры управления.</p> <p>Типы структуры управления.</p> <p>Распорядительная документация строительной организации.</p> <p><b>Организационные структуры управления.</b> Понятие организационной структуры управления.</p> <p>Особенности организационных структур.</p> <p><b>Организация труда рабочих.</b> Особенности организации труда рабочих.</p> <p>Мероприятия по обеспечению безопасности и охраны труда на участке производства работ.</p> <p>Основы антитеррористической деятельности в строительной организации.</p> <p>Основные террористические угрозы при возведении объекта капитального строительства. Меры по противодействию терроризму при возникновении угрозы террористического акта на участке производства работ.</p>
8	Саморегулирование в строительстве	<p>Лекции:</p> <p><b>Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций.</b> Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций.</p> <p><b>Органы управления саморегулируемых организаций.</b> Структура саморегулируемых организаций.</p> <p>Особенности управления саморегулируемыми организациями.</p> <p><b>Получение свидетельства о допуске к работам.</b></p>

		Состав и содержание свидетельства о допуске к работам. Порядок получения свидетельства о допуске к работам. <b>Стандарты саморегулируемых организаций.</b> Понятие стандарта саморегулируемой организации. Стандартизация системы организации строительного производства.
--	--	---

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированному зачету (зачету с оценкой) а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.28	Основы организации строительного производства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные термины и определения в области организации строительства	1-8	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> участников строительства, их функции и формы взаимодействия	1,8	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> задачи, права и обязанности саморегулирующих организаций	8	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> состав и содержание стандартов саморегулируемых организаций	8	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> состав организационных мероприятий на стадиях планирования, подготовки строительного производства и строительства объектов	1,3,4,5	Дифференцированный зачет

промышленного и гражданского назначения		
<b>Знает</b> порядок разработки и согласования предпроектной и проектной документации объектов капитального строительства	3	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> состав и содержание проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов, проекта производства работ	3,4	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> основные обязательства подрядчика по договору подряда	4	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> порядок организации работ подготовительного и основного периода строительства объекта капитального строительства	4,5	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> функции управления в строительстве	7	Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения конкретных задач на стадиях планирования, подготовки строительного производства и строительства объектов капитального строительства	1,3,4,5	Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения состава временной строительной инфраструктуры на строительной площадке	4	Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и привязки монтажного крана к зданию (сооружению)	4	Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения опасных зон работы монтажного крана на строительной площадке	4	Контрольная работа
<b>Знает</b> трудовые и материально-технические ресурсы, необходимые для строительства объекта капитального строительства	4	Домашнее задание
<b>Знает</b> методы определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах строительства объекта капитального строительства	4	Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения потребности в трудовых и материально-технических ресурсах строительства объекта капитального строительства	4	Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> планирования потребности в трудовых и материально-технических ресурсах на основе календарного плана строительства здания (сооружения)	4	Домашнее задание
<b>Знает</b> методы и формы организации строительства	2,6	Дифференцированный зачет Контрольная работа
<b>Знает</b> структуру управления строительным предприятием	7	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> принципы и последовательность составления календарного плана строительства здания (сооружения)	4	Дифференцированный зачет Домашнее задание
<b>Знает</b> принципы составления и определения расчетных параметров сетевых моделей	4	Контрольная работа
<b>Знает</b> принципы построения циклограмм	2	Контрольная работа
<b>Знает</b> номенклатуру производственных процессов строительства объекта	4	Домашнее задание Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения метода организации возведения строительного объекта	4	Домашнее задание

<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> построения циклограмм	2	Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> разработки и определения расчетных параметров сетевых моделей	4	Контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки календарного плана производства работ по объекту	4	Домашнее задание
<b>Знает</b> виды, правила и требования ведения деловой переписки	1-8	Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведения делового разговора, используя терминологию в области организации строительства	1-8	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> основы антитеррористической деятельности в строительной организации	7	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> основные террористические угрозы при возведении объекта капитального строительства	7	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> меры по противодействию терроризму при возникновении угрозы террористического акта на строительной площадке при возведении объекта капитального строительства	7	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> состав и содержание распорядительных документов в строительной организации	7	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> нормативные документы, которые определяют требования к составу и квалификации исполнителей, выполняющих производственные процессы	2,4	Дифференцированный зачет Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения численного и квалификационного состава рабочих бригад	4	Домашнее задание
<b>Знает</b> мероприятия по охране труда и пожарной безопасности в строительстве	3	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> основные правила и требования для обеспечения охраны труда и пожарной безопасности на участке производства работ	3	Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> планирования мероприятий по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке	4	Контрольная работа
<b>Знает</b> основные принципы противодействия коррупции в организации, ответственность юридических и физических лиц за коррупционные правонарушения	1	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> перечень работ по техническому обслуживанию и ремонту на стадии эксплуатации жизненного цикла объекта	1	Дифференцированный зачет

## 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
Навыки основного уровня	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
Самостоятельность в выполнении заданий	
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Дифференцированный зачет (зачет с оценкой) в 6 семестре для очной формы обучения;
- Дифференцированный зачет (зачет с оценкой) в 8 семестре для заочной формы обучения.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 6 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Характеристика строительной отрасли	Особенности строительства как отрасли. Специализация и концентрация строительного производства. Виды строительства. Классификация объектов строительства. Нормативно-техническая база в строительстве. Способы строительства. Субъекты градостроительных отношений.



		<p>Взаимодействие участников строительства.          Функции застройщика.          Служба технического заказчика.          Функции технического заказчика.          Функции генпроектировщика.          Функции генподрядчика и субподрядных организаций.          Стадии жизненного цикла объекта.          Этапы прединвестиционной стадии жизненного цикла инвестиционного проекта.          Этапы инвестиционной стадии жизненного цикла инвестиционного проекта.          Этапы эксплуатационной стадии жизненного цикла инвестиционного проекта.          Кооперирование и комбинирование в строительном производстве.          Основные принципы противодействия коррупции в строительных организациях.</p>
2	Методы и формы организации строительства	<p>Методы организации строительства.          Поточный метод организации строительства.          Виды строительных потоков.          Параметры строительных потоков.          Узловой метод организации строительства предприятий, зданий и сооружений.          Понятие узлового метода промышленных комплексов.          Классификация и состав узлов промышленных комплексов.          Комплектно-блочный метод организации строительства производств и установок.          Понятие комплектно-блочное строительство производств и установок.          Типы блоков производств и установок.          Организационные формы мобильного строительства.          Понятия мобильности строительства.          Режимы трудовой деятельности мобильных строительных организаций.</p>
3	Организация проектных работ	<p>Исходно-разрешительная документация для проектирования.          Порядок согласования исходно-разрешительной документации.          Изыскательские работы.          Порядок разработки проектной документации.          Согласование предпроектной и проектной документации.          Состав и содержание ПОС.          Календарное планирование в составе ПОС.          Календарные планы строительства комплексов зданий и сооружений.          Цели календарного планирования.          Сравнение вариантов календарных планов.          Виды строительных генеральных планов в составе ПОС.          Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности на участке производства строительного-монтажных работ.          Состав и содержание проекта организации работ по сносу и демонтажу объектов.          Порядок внесения изменений в проектную документацию.          Государственная и негосударственная экспертиза проектной документации.          Порядок выдачи разрешения на строительство.</p>
4	Подготовка строительного производства	<p>Состав организационных мероприятий по подготовке строительного производства.          Состав исходно-разрешительной документации.</p>

		<p>Проведение торгов (тендеров) и заключение договоров подряда и субподряда.</p> <p>Виды договор подряда.</p> <p>Содержание договоров подряда.</p> <p>Основная обязанность подрядчика по договору подряда.</p> <p>Приемка строительной площадки геодезической разбивочной основы.</p> <p>Исходные материалы проекта производства работ.</p> <p>Состав и содержание ППР.</p> <p>Планирование потребности в трудовых и материально-технических ресурсах на основе календарных планов по строительству объектов.</p> <p>Принципы и последовательность составления календарных планов производства работ по объекту.</p> <p>Объектный строительный генеральный план в составе ППР.</p> <p>Организация работ подготовительного периода.</p> <p>Организация временной инфраструктуры строительной площадки.</p>
5	Организация работ основного периода строительства	<p>Формирование структуры и парка машин для производства строительно-монтажных работ.</p> <p>Определение состава и оценка использования строительных машин для производства строительно-монтажных работ.</p> <p>Виды транспорта доставки строительных грузов.</p> <p>Схемы организации движения автотранспортных средств.</p> <p>Понятие качества работ. Управление качеством работ.</p> <p>Виды контроля качества работ производства работ и материалов.</p> <p>Правила оформления журнала производства работ.</p> <p>Требования к проведению авторского надзора.</p> <p>Система строительного контроля и государственного строительного надзора.</p> <p>Понятие оперативно-диспетчерского управления.</p> <p>Особенности функционирования оперативно-диспетчерского управления.</p>
6	Основы мобильного строительства	<p>Мобильные формы организации строительства.</p> <p>Понятие мобильной строительной системы.</p> <p>Основные принципы мобильной строительной системы.</p> <p>Классификация элементов мобильной строительной системы.</p> <p>Основные элементы и их взаимосвязи в строительной системе.</p> <p>Структура сферы деятельности мобильной системы.</p> <p>Виды группировок в сферах деятельности мобильной системы.</p> <p>Понятие пионерного периода.</p> <p>Структура работ пионерного периода.</p>
7	Управление строительным производством	<p>Виды организационно-правовых форм хозяйственных организаций.</p> <p>Формы интеграции организационно-правовых форм хозяйственных организаций.</p> <p>Характеристика структуры управления.</p> <p>Типы структуры управления.</p> <p>Распорядительная документация строительной организации.</p> <p>Понятие организационной структуры управления.</p> <p>Особенности организационных структур.</p> <p>Основные функции управления в строительстве. Существующие формы управления.</p> <p>Особенности организации труда рабочих.</p> <p>Мероприятия по обеспечению безопасности и охраны труда на участке производства работ.</p>

		<p>Основы антитеррористической деятельности в строительной организации.</p> <p>Основные террористические угрозы при возведении объекта капитального строительства.</p> <p>Меры по противодействию терроризму при возникновении угрозы террористического акта на участке производства работ.</p>
8	Саморегулирование в строительстве	<p>Понятие системы саморегулирования в строительстве.</p> <p>Задачи, права и обязанности саморегулируемых организаций.</p> <p>Структура саморегулируемых организаций.</p> <p>Особенности управления саморегулируемыми организациями.</p> <p>Состав и содержание свидетельства о допуске к работам.</p> <p>Порядок получения свидетельства о допуске к работам.</p> <p>Понятие стандарта саморегулируемой организации.</p> <p>Стандартизация системы организации строительного производства.</p>

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

### *2.2. Текущий контроль*

#### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа в 6 семестре для очной формы обучения;
- контрольная работа в 8 семестре для заочной формы обучения;
- домашнее задание в 6 семестре для очной формы обучения;
- домашнее задание в 8 семестре для заочной формы обучения.

#### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:*

*Контрольная работа в 6 семестре для очной формы обучения, в 8 семестре для заочной формы обучения по теме «Основы организации и управления строительством».*

*Перечень типовых контрольных вопросов/заданий для контрольной работы:*

1. Графическим методом увязать равноритмичный поток, состоящий из 4 процессов, выполняемых на 6 захватках. Ритм работы каждой бригады равен 2 дням. Определить продолжительность строительства.

2. Увязать с помощью циклограммы ритмичный поток с кратными ритмами работ на 4 захватках. Ритм первого процесса равен 2 дням, второго - 4, третьего - 3. Определить продолжительность строительства и сумму перерывов на фронтах работ.

3. Рассчитать продолжительность строительства комплекса из 4 объектов со следующими неритмичными потоками:

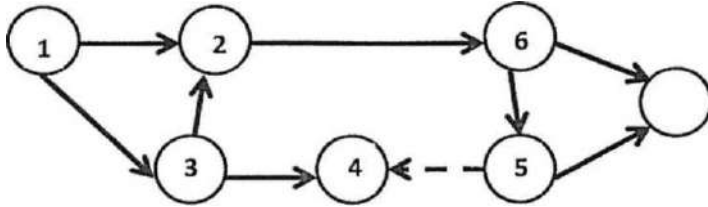
- 1 – работы нулевого цикла;
- 2 – возведение надземной части;
- 3 – санитарно-технические работы;
- 4 – электромонтажные работы;
- 5 – отделочные работы.

Для решения задачи необходимо рассчитать матрицу по исходным данным, приведенным в таблице:

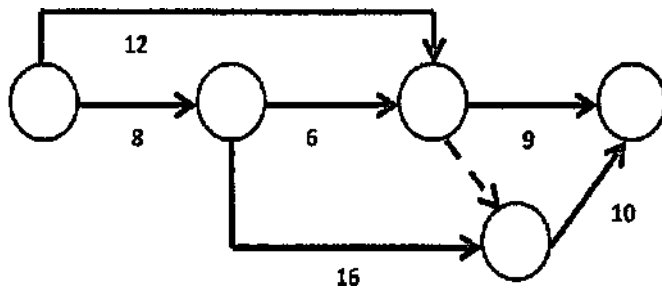
*Исходные данные*

n \ m	1	2	3	4	5
I	6	9	5	7	3
II	5	7	6	5	7
III	4	4	5	8	4
IV	5	8	6	5	3

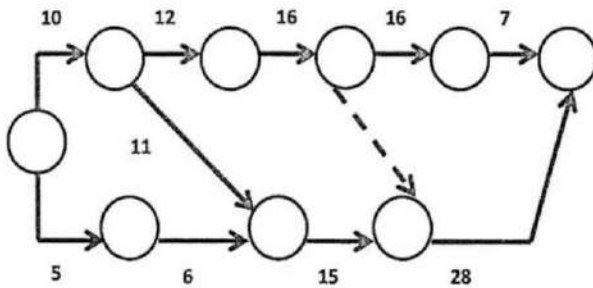
4. Указать ошибки в сетевой модели



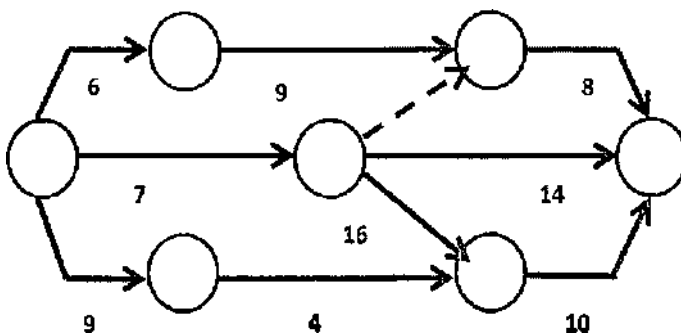
5. Определить параметры сетевого графика



6. Определить продолжительность строительства объекта по сетевому графику



7. Определить продолжительность критического пути сетевого графика.



8. Расчетные формулы определения параметров сетевой модели.

9. Определение состава (номенклатуры) объемов, трудоемкости и машиноёмкости работ.
10. Основы поточной организации строительства.
11. Общие принципы проектирования потока.
12. Классификация строительных потоков.
13. Расчетные параметры потока.
14. Построение циклограмм ритмичных и неритмичных потоков.
15. Определение метода организации возведения объекта.
16. Оптимизация сетевых графиков (корректировка).
17. Порядок разработки объектного стройгенплана.
18. Перечень временной строительной инфраструктуры.
19. Выбор монтажного крана.
20. Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности на строительной площадке.
21. Пожарная безопасность на строительной площадке
22. Привязка монтажного крана к зданию.
23. Определение опасных зон монтажного крана.

*Домашнее задание в 6 семестре для очной формы обучения, в 8 семестре для заочной формы обучения по теме “Организация работ нулевого цикла возведения объекта».*

*В домашнем задании рассматриваются следующие вопросы:*

- определение затрат труда и машинного времени на выполнение работ;
- выбор рациональных способов выполнения основных строительного-монтажных работ нулевого цикла;
- определение продолжительности выполнения работ;
- разработка календарного плана производства работ по объекту на нулевой цикл;
- построение графика движения рабочих кадров по объекту;
- построение графика основных строительных машин по объекту;
- построение графика поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования.

*Исходными данными для выполнения домашнего задания служат: объемно-планировочные решения (план типового этажа, геометрические параметры и материальный состав конструкций), ведомость объемов работ (состав (номенклатура) объемов общестроительных работ по возведению объекта), место строительства объекта.*

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 6 семестре на очной форме обучения, в 8 семестре на заочной форме обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний

	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы
--	--	---	--	---

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*



Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.28	Основы организации строительного производства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Олейник П.П. Основы организации и управления в строительстве: учебник для подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 (270800) – «Строительство» /Олейник П.П. – Москва: АСВ, 2014. – 200 с. - ISBN 978-5-4323-0009-6	67
2	Олейник, П. П. Организация, планирование и управление в строительстве [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата) / П. П. Олейник. - Москва : АСВ, 2014. - 160 с. : ил., табл. - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 130 (17 назв.). - ISBN 978-5-4323-0009-6	300
3	Ершов М. Н., Ширшиков Б.Ф. Разработка стройгенпланов: учебное пособие по проектированию / Ершов М. Н., Ширшиков Б. Ф. - Москва: АСВ, 2015. - 128 с. - ISBN 978-5-93093-866-1	150
4	Олейник П. П., Бродский В.И. Организация строительного производства. Подготовка и производство строительно-монтажных работ: учебное пособие / Олейник П. П., Бродский В. И.; Московский государственный строительный университет. - Москва: МГСУ, 2014. - 95 с. - ISBN 978-5-7264-0865-1	32

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Основы организации и управления в строительстве : учебник / Олейник П. П. - Изд. 2-е, перераб. - Москва : Издательство АСВ, 2016. - 254 с. - ISBN 978-5-4323-0009-6.	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300096.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300096.html</a>

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.28	Основы организации строительного производства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.28	Основы организации строительного производства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016)</p> <p>ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p>

		<p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/НР LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p> <p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))</p> <p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО</p>

	Двойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevo с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.29	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальности	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Мухамеджанова О.Г.
доцент	к.т.н.	Челекова Е.Ю

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Комплексная безопасность в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» является формирование компетенций обучающегося в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством в строительстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-7 Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики	ОПК-7.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки
	ОПК-7.2 Документальный контроль качества материальных ресурсов
	ОПК-7.3 Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания)
	ОПК-7.4 Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения
	ОПК-7.5 Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов
	ОПК-7.6 Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции
	ОПК-7.7 Составления плана мероприятий по обеспечению качества продукции
	ОПК-7.8 Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления перечня работ, проводимых в рамках сертификации строительной продукции
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> последовательность обработки результатов измерений <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления алгоритма выполнения процесса (подпроцесса) строительно-монтажных работ в строительной организации



ОПК-7.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки	<b>Знает</b> законодательные, нормативно-технические и рекомендательные документы в области технического регулирования, обеспечения единства измерений и управления качеством на предприятии <b>Знает</b> виды документов по стандартизации, а также виды стандартов, гармонизированные стандарты <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов для контроля и оценки качества продукции, процессов, работ
ОПК-7.2 Документальный контроль качества материальных ресурсов	<b>Знает</b> порядок входного контроля строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения входного контроля качества строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования
ОПК-7.3 Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания)	<b>Знает</b> процедуру оценки метрологических характеристик средств измерений (испытаний) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методов и средств измерений (испытаний)
ОПК-7.4 Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения	<b>Знает</b> методы обработки прямых и косвенных измерений <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения поверки, калибровки, юстировки средств измерений (испытаний) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки погрешности средств измерений и отклонений измерений
ОПК-7.5 Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> порядок идентификации и оценки качества продукции <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия продукции, предъявляемым к ней требованиям
ОПК-7.6 Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции	<b>Знает</b> порядок проведения сертификации продукции <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения процедуры сертификации продукции <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления документов по контролю качества и сертификации продукции
ОПК-7.7 Составления плана мероприятий по обеспечению качества продукции	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана мероприятий по обеспечению качества процесса (подпроцесса) строительной организации
ОПК-7.8 Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества	<b>Знает</b> требования к системе менеджмента качества <b>Знает</b> порядок разработки системы менеджмента качества в организации <b>Знает</b> порядок разработки стандарта организации <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления схемы процесса (подпроцесса) строительной организации с описанием входов, выходов, матрицы ответственности и контролируемых параметров

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве	6	6	8	-			62	18	<i>Защита отчёта по лабораторным работам – р.1</i> <i>Контрольная работа – р.2</i> <i>Домашнее задание №1 – р.1.</i> <i>Домашнее задание №2 – р.2</i>
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве		8		6					
Итого:		6	14	8	6			62	18	

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве	7		2				98	4	<i>Защита отчёта по лабораторным работам – р.1</i> <i>Контрольная работа – р.2</i> <i>Домашнее задание №1 – р.1.</i> <i>Домашнее задание №2 – р.2</i>
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве		2		2					
Итого:		7	2	2	2			98	4	

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

## 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	<p><b>Тема: Метрология</b></p> <p>Основные цели и задачи метрологии. Основные термины и определения. Законодательная и нормативная база метрологии. Определение физической величины. Виды физических величин. Истинное значение физической величины, действительное значение физической величины, измеренное значение физической величины.</p> <p>Классификация и характеристики измерений. Понятие воспроизводимости, сходимости измерений. Методы измерений.</p> <p>Погрешность измерений. Классификация погрешностей. Неопределенность измерений.</p> <p>Основы обработки результатов измерений. Среднеквадратическое отклонение. Коэффициент вариации. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Обработка результатов многократных измерений.</p> <p>Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.</p> <p>Поверка, калибровка, юстировка средств измерений.</p> <p>Выбор средств измерений. Выбор средств измерений для измерения геометрических параметров зданий и сооружений.</p>
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	<p><b>Тема: Основы технического регулирования в России.</b></p> <p>Российская система технического регулирования. Правовые основы технического регулирования. Понятие технического регулирования.</p> <p>Техническое регулирование в обязательной сфере. Цели применения Технических регламентов. Технические регламенты России. Технические регламенты Евразийского экономического союза (технические регламенты Таможенного Союза).</p> <p>Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Определение стандартизации.</p> <p>Виды документов по стандартизации в России. Виды стандартов. Порядок разработки стандарта организации. Структура стандарта организации.</p> <p>Нормативные документы различного статуса: международные, региональные, национальные. Европейские стандарты в области проектирования. Применение международных и региональных стандартов в России и ЕАС.</p> <p><b>Тема: Основы системы менеджмента качества</b></p> <p>Стандарты системы менеджмента качества. Система менеджмента качества. Основные понятия в соответствии с документами серии ISO 9000. Процессный подход и цикл PDCA. Модель СМК. Принципы системы менеджмента качества. Этапы разработки системы менеджмента качества на предприятии.</p> <p><b>Тема: Основные положения подтверждения соответствия</b></p> <p>Сертификация, ее роль в повышении качества продукции. Определение термина подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Обязательное подтверждение соответствия в форме обязательной сертификации и декларирования. Добровольная сертификация. Система сертификации ГОСТ Р. Системы сертификации в строительстве. Процедура проведения добровольной сертификации строительных материалов, конструкций, изделий. Схемы сертификации. Анализ состояния производства. Инспекционный контроль</p>

	сертифицированной продукции.
	<p><b>Тема: Контроль качества в строительстве.</b>          Основные понятия в области контроля качества.          Виды и методы контроля точности в строительстве.          Входной контроль строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования.</p>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	Обзорная лекция по теме «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» Определение метрологии. Законодательная и нормативная база метрологии.
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	Обработка результатов измерений. Погрешность измерений. Среднеквадратическое отклонение. Коэффициент вариации. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Понятие технического регулирования. Техническое регулирование в обязательной сфере. Технические регламенты. Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Понятие стандартизации. Оценка соответствия. Система менеджмента качества. Процессный подход и цикл PDCA.

#### 4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	<p><b>Тема. Обработка результатов прямых многократных измерений физической величины.</b>          Провести 20 измерений параметров строительного материала (плитка, кирпич и т.д.)          Обработать результаты прямых многократных измерений, сделать заключение по отклонениям результатов измерений от значений, указанных в нормативно-технической документации.          ГОСТ 8.736-2011. «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения»          ГОСТ 6141-91 Плитки керамические глазурованные для внутренней облицовки стен. Технические условия.          ГОСТ 530-2012. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия.</p> <p><b>Тема. Обработка результатов косвенных измерений.</b>          Провести прямые измерения геометрических параметров зданий и сооружений и по известным функциональным зависимостям определить погрешность косвенного измерения.          Изучить основные правила округления результатов измерений.          МИ 2083-90 ГСИ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей.          МИ 1317-2004 ГСИ. Результаты и характеристики погрешностей измерений. Формы представления.          ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений</p>

	<p>параметров зданий и сооружений</p> <p><b>Тема. Проведение калибровки средств измерения.</b> Калибровка, юстировка средств измерений. Определить абсолютную погрешность средств измерений. Сравнить с допустимой абсолютной погрешностью данного средства измерений. Сделать заключение о возможности его применения. ПР 50.2.006-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений. ГОСТ Р 53188.3-2010 (МЭК 61672-3:2006) ГСИ. Шумомеры. Часть 3. Методика поверки.</p> <p><b>Тема. Метрологические характеристики средств измерений. Выбор средств измерений</b> Провести 20 измерений геометрических параметров различных конструкций. Определить действительную погрешность измерения при многократных наблюдениях. Определить предельную погрешность измерений. Сравнить действительную и предельную погрешность, сделать заключение о возможности/не возможности применения данного средства измерения. ГОСТ 26433.0-85 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. ГОСТ 21779-82 (СТ СЭВ 2681-80) Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски.</p>
--	--

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	Знакомство с лабораторным оборудованием. Методика выполнения лабораторных работ. Описание выполняемых лабораторных работ.

#### 4.3 Практические занятия

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2.	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	<p><b>Тема: Основы технического регулирования в России.</b> Познакомиться с техническими регламентами с их содержанием, целями, областью применения, а также с перечнем документов в области стандартизации, связанных с техническими регламентами. По предложенным техническим регламентам оформить результаты работы. Изучить документы в области стандартизации в России: документы национальной системы стандартизации; общероссийские классификаторы; стандарты организаций, в том числе технические условия; своды правил и т.д. По выбранным студентом видам документов по стандартизации оформить задание по предложенной форме. Ознакомиться с видами стандартов: продукцию (общие технические условия и технические условия), услуги, термины и определения, методы контроля, процессы, основополагающие. По выбранным студентом видам стандартов заполнить таблицу. Ознакомиться с методами применения международных (МС), региональных (EN), национальных (DIN, BS, ASTM, NF) в межрегиональных, национальных стандартах (на примерах трех</p>

		<p>нормативных документов). Не эквивалентный стандарт (NEQ). Выбрать гармонизированные стандарты: идентичные (IDT), модифицированные (MOD) и заполнить таблицу.</p>
		<p><b>Тема: Основы системы менеджмента качества</b> Изучение основ документирования процессов системы менеджмента качества Изучить терминологию, используемую в области систем качества. Процессы системы менеджмента качества, описание процесса строительной организации. Определить регламентируемые параметры (входы и выходы) и контролируемые показатели процесса и установить алгоритм действий для превращения известного входа в заданный выход. Построение карты процесса. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь, ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Система менеджмента качества. Требования.</p>
		<p><b>Тема: Сертификация строительных материалов, изделий и конструкций</b> Изучить правила проведения сертификации и приобрести навыки проведения сертификации строительных материалов, изделий и конструкций. Ознакомиться с этапами проведения сертификации. Провести деловую игру по процедуре подтверждения соответствия на примере строительных материалов, изделий, конструкций. Заполнить пакет документов по добровольной сертификации в системе ГОСТ Р: оформление заявки и документов для предоставления в орган по сертификации, идентификация образцов с выдачей протокола идентификации, проведение отбора образцов с заполнением акта отбора образцов, оформление направление на испытание образцов в испытательную аккредитованную лабораторию. В зависимости от схемы сертификации проведение анализа состояния производства с выдачей акта о состоянии производства. Оформление протоколов результатов. Оценивание соответствие образцов строительных материалов требованиям нормативно-технической документацией с выдачей заключение эксперта по результатам проведенной экспертизы. Принятия решения о возможности (или невозможности) выдачи сертификата соответствия. Заполнение сертификата соответствия. Проведение инспекционного контроля с заполнением договора на инспекционный контроль.</p>
		<p><b>Тема: Контроль качества в строительстве</b> Контроль точности в строительстве. Виды и методы контроля. Сплошной контроль, выборочный контроль. Инспекционный контроль. Провести входной контроль строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
---	---------------------------------	---------------------------

2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	Примеры выполнения контрольной работы по теме: «Техническое регулирование и управление качеством в строительстве». Примеры выполнения домашнего задания № 1 по теме «Основы обработки результатов измерений». Примеры выполнения домашнего задания № 2 по теме «Разработка системы менеджмента качества в строительной организации».
---	--	--

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	<p><b>Тема: Метрология</b>  <b>Изучение материала лекционных занятий.</b></p> <p>Основные цели и задачи метрологии. Основные термины и определения. Законодательная и нормативная база метрологии. Определение физической величины. Виды физических величин. Истинное значение физической величины, действительное значение физической величины, измеренное значение физической величины. Классификация и характеристики измерений. Понятие воспроизводимости, сходимости измерений. Методы измерений. Погрешность измерений. Классификация погрешностей. Неопределенность измерений.</p> <p>Основы обработки результатов измерений. Среднеквадратическое отклонение. Коэффициент вариации. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Обработка результатов многократных измерений.</p> <p>Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.</p> <p>Поверка, калибровка, юстировка средств измерений.</p> <p>Выбор средств измерений. Выбор средств измерений для измерения</p>

		<p>геометрических параметров зданий и сооружений.</p> <p><b>Тема. Обработка результатов прямых многократных измерений физической величины.</b>  Провести 20 измерений параметров строительного материала (плитка, кирпич и т.д.)  Обработать результаты прямых многократных измерений, сделать заключение по отклонениям результатов измерений от значений, указанных в нормативно-технической документации.  ГОСТ 8.736-2011. «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения»  ГОСТ 6141-91 Плитки керамические глазурованные для внутренней облицовки стен. Технические условия.  ГОСТ 530-2012. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия.</p> <p><b>Тема. Обработка результатов косвенных измерений.</b>  Провести прямые измерения геометрических параметров зданий и сооружений и по известным функциональным зависимостям определить погрешность косвенного измерения.  Изучить основные правила округления результатов измерений.  МИ 2083-90 ГСИ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей.  МИ 1317-2004 ГСИ. Результаты и характеристики погрешностей измерений. Формы представления.  ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.</p> <p><b>Тема. Проведение калибровки средств измерения.</b>  Калибровка, юстировка средств измерений.  Определить абсолютную погрешность средств измерений. Сравнить с допустимой абсолютной погрешностью данного средства измерений. Сделать заключение о возможности его применения.  ПР 50.2.006-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений.  ГОСТ Р 53188.3-2010 (МЭК 61672-3:2006) ГСИ. Шумомеры. Часть 3. Методика поверки.</p> <p><b>Тема. Метрологические характеристики средств измерений. Выбор средств измерений</b>  Провести 20 измерений геометрических параметров различных конструкций. Определить действительную погрешность измерения при многократных наблюдениях. Определить предельную погрешность измерений. Сравнить действительную и предельную погрешность, сделать заключение о возможности/не возможности применения данного средства измерения.  ГОСТ 26433.0-85 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений.  ГОСТ 21779-82 (СТ СЭВ 2681-80) Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски</p>
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	<p><b>Тема: Основы технического регулирования в России.</b>  <i>Изучение материала лекционных занятий.</i>  Российская система технического регулирования. Правовые основы технического регулирования. Понятие технического регулирования.  Техническое регулирование в обязательной сфере. Цели применения Технических регламентов. Технические регламенты России. Технические регламенты Евразийского экономического союза России (технические регламенты Таможенного Союза).</p>



		<p>Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Определение стандартизации.</p> <p>Виды документов по стандартизации в России. Виды стандартов. Порядок разработки стандарта организации. Структура стандарта организации.</p> <p>Нормативные документы различного статуса: международные, региональные, национальные. Европейские стандарты в области проектирования. Применение международных и региональных стандартов в России и ЕАС.</p> <p><b>Тема: Основы системы менеджмента качества</b> <i>Изучение материала лекционных занятий.</i></p> <p>Стандарты системы менеджмента качества. Система менеджмента качества. Основные понятия в соответствии с документами серии ISO 9000. Процессный подход и цикл PDCA. Модель СМК. Принципы системы менеджмента качества. Этапы разработки системы менеджмента качества на предприятии.</p> <p><b>Тема: Основные положения подтверждения соответствия</b> <i>Изучение материала лекционных занятий.</i></p> <p>Сертификация, ее роль в повышении качества продукции. Определение термина подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Обязательное подтверждение соответствия в форме обязательной сертификации и декларирования. Добровольная сертификация. Система сертификации ГОСТ Р. Системы сертификации в строительстве. Процедура проведения добровольной сертификации строительных материалов, конструкций, изделий. Схемы сертификации. Анализ состояния производства. Инспекционный контроль сертифицированной продукции.</p> <p><b>Тема: Контроль качества в строительстве.</b> <i>Изучение материала лекционных занятий.</i></p> <p>Основные понятия в области контроля качества. Виды и методы контроля точности в строительстве. Входной контроль строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования.</p> <p><b>Тема: Основы технического регулирования в России.</b></p> <p>Познакомиться с техническими регламентами с их содержанием, целями, областью применения, а также с перечнем документов в области стандартизации, связанных с техническими регламентами. По предложенным техническим регламентам оформить результаты работы.</p> <p>Изучить документы в области стандартизации в России: документы национальной системы стандартизации; общероссийские классификаторы; стандарты организаций, в том числе технические условия; своды правил и т.д. По выбранным студентом видам документов по стандартизации оформить задание по предложенной форме.</p> <p>Ознакомиться с видами стандартов: продукцию (общие технические условия и технические условия), услуги, термины и определения, методы контроля, процессы, основополагающие. По выбранным студентом видам стандартов заполнить таблицу.</p> <p>Ознакомиться с методами применения международных (МС), региональных (EN), национальных (DIN, BS, ASTM, NF) в межрегиональных, национальных стандартах (на примерах трех нормативных документов). Не эквивалентный стандарт (NEQ). Выбрать гармонизированные стандарты: идентичные (IDT), модифицированные (MOD) и заполнить таблицу.</p>
--	--	--

		<p><b>Тема: Основы системы менеджмента качества</b> Изучение основ документирования процессов системы менеджмента качества Изучить терминологию, используемую в области систем качества. Процессы системы менеджмента качества, описание процесса строительной организации. Определить регламентируемые параметры (входы и выходы) и контролируемые показатели процесса и установить алгоритм действий для превращения известного входа в заданный выход. Построение карты процесса. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь, ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Система менеджмента качества. Требования.</p> <p><b>Тема: Сертификация строительных материалов, изделий и конструкций</b> Изучить правила проведения сертификации и приобрести навыки проведения сертификации строительных материалов, изделий и конструкций. Ознакомиться с этапами проведения сертификации. Провести деловую игру по процедуре подтверждения соответствия на примере строительных материалов, изделий, конструкций. Заполнить пакет документов по добровольной сертификации системе ГОСТ Р: оформление заявки и документов для предоставления в орган по сертификации, идентификация образцов с выдачей протокола идентификации, проведение отбора образцов с заполнением акта отбора образцов, оформление направление на испытание образцов в испытательную аккредитованную лабораторию. В зависимости от схемы сертификации проведение анализа состояния производства с выдачей акта о состоянии производства. Оформление протоколов результатов. Оценивание соответствие образцов строительных материалов требованиям нормативно-технической документацией с выдачей заключение эксперта по результатам проведенной экспертизы. Принятия решения о возможности (или невозможности) выдачи сертификата соответствия. Заполнение сертификата соответствия. Проведение инспекционного контроля с заполнением договора на инспекционный контроль.</p> <p><b>Тема: Контроль качества в строительстве</b> Контроль точности в строительстве. Виды и методы контроля. Сплошной контроль, выборочный контроль. Инспекционный контроль. Провести входной контроль строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования.</p>
--	--	--

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.29	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальности	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления перечня работ, проводимых в рамках сертификации строительной продукции	2	Контрольная работа зачет
<b>Знает</b> последовательность обработки результатов измерений	1	Зачет, Защита отчёта по ЛР
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления алгоритма выполнения процесса (подпроцесса) строительно-монтажных работ в строительной организации	2	Домашнее задание №2
<b>Знает</b> законодательные, нормативные и рекомендательные документы в области технического регулирования, обеспечения единства	1-2	Контрольная работа, Зачет

измерений и управления качеством на предприятии		
<b>Знает</b> виды документов по стандартизации, а также виды стандартов, гармонизированные стандарты	2	Контрольная работа, Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно - правовой и технической документации по контролю и оценке качества продукции, процессов, работ	2	Контрольная работа
<b>Знает</b> порядок входного контроля строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования	2	Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения входного контроля качества строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования	2	Зачет
<b>Знает</b> процедуру оценки метрологических характеристик средств измерений (испытаний)	1	Контрольная работа, Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора методов и средств измерений (испытаний)	1	Защита отчёта по ЛР
<b>Знает</b> методы обработки прямых и косвенных измерений	1	Контрольная работа, Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения поверки, калибровки, юстировки средств измерений (испытаний)	1	Защита отчёта по ЛР
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки погрешности средств измерений и отклонений измерений	1	Защита отчёта по ЛР, Домашнее задание №1
<b>Знает</b> порядок идентификации и оценки качества продукции	2	Контрольная работа, Зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки соответствия продукции, предъявляемым к ней требованиям.	1-2	Домашнее задание №1, Контрольная работа
<b>Знает</b> порядок проведения сертификации продукции	2	Контрольная работа, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения процедуры сертификации продукции	2	Контрольная работа, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления документов по контролю качества и сертификации продукции	2	Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана мероприятий по обеспечению качества процесса (подпроцесса) строительной организации	2	Домашнее задание №2,
<b>Знает</b> требования к системе менеджмента качества	2	зачет
<b>Знает</b> порядок разработки системы менеджмента качества в организации	2	зачет
<b>Знает</b> порядок разработки стандарта организации	2	зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления схемы процесса (подпроцесса) строительной организации с описанием входов, выходов, матрицы ответственности и контролируемых параметров	2	Домашнее задание №2

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации:

зачет в 6 семестре (очная форма обучения);

зачёт в 7 семестре (для заочной формы обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Метрология. Метрологическое обеспечение в строительстве.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные цели и задачи метрологии. Основные термины и определения.</li> <li>2. Виды физических величин, их единицы и системы.</li> <li>3. Истинное значение физической величины, действительное значение физической величины.</li> <li>4. Определение среднеквадратического отклонения, коэффициента вариации.</li> <li>5. Доверительный интервал и доверительная вероятность.</li> <li>6. Обработка результатов прямых многократных измерений</li> <li>7. Обработка результатов косвенных измерений.</li> <li>8. Погрешности измерений. Классификация погрешностей.</li> <li>9. Классификация и характеристики измерений.</li> <li>10. Измерения. Качество измерений. Сходимость, воспроизводимость измерений.</li> <li>11. Средства измерений. Метрологические характеристики средств</li> </ol>

		<p>измерений.</p> <p>12. Средства измерений. Погрешности средств измерений.</p> <p>13. Средства измерений. Классы точности средств измерений.</p> <p>14. Поверка, калибровка, юстировка средств измерений. Отличие поверки от калибровки.</p> <p>15. Проведение калибровки средств измерений на примере дальномера, шумомера, весов и т.д.</p> <p>16. Выбор метода и средств измерений. Выбор средств измерений на примере измерения геометрических параметров зданий и сооружений.</p> <p>Типовое задание</p> <p>1. При многократных измерениях силы <math>F</math> получены значения в Н: 403, 408, 410, 405, 406, 398, 406, 404. Доверительные границы силы .</p> <p>2. Амперметр класса точности 0,06/0,04 со шкалой от -50 А до +50А показывает 20 А. Предел допускаемой погрешности равен _____ А</p> <p>3. Прямые измерения падения напряжения и силы тока получены следующие результаты:  <math>U = 230 \pm 5</math> В  <math>I = 2 \pm 0,1</math> А  Истинное значение электрического сопротивления <math>R = U/I</math> будет находится в пределах:</p>
2	Техническое регулирование и управление качеством в строительстве	<p>17. Российская система технического регулирования. Правовые основы технического регулирования. Понятие технического регулирования. Основные направления деятельности по техническому регулированию. Единая система технического регулирования в ЕАС.</p> <p>18. Техническое регулирование в обязательной сфере. Цели применения Технических регламентов. Технические регламенты России. Технические регламенты ЕАС (ТР ТС).</p> <p>19. Техническое регулирование на добровольной основе требований к объектам технического регулирования. Определение стандартизации.</p> <p>20. Документы по стандартизации в России, их характеристика.</p> <p>21. Виды стандартов и их характеристика.</p> <p>22. Нормативные документы различного статуса: международные, региональные, национальные.</p> <p>23. Гармонизированные стандарты: идентичные и модифицированные. Неэквивалентные стандарты. Определение и обозначение стандартов.</p> <p>24. Порядок разработки стандарта организации (СТО), структура СТО.</p> <p>25. Система менеджмента качества. Понятие процессного подхода.</p> <p>26. Система менеджмента качества. Цикл PDCA.</p> <p>27. Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия</p> <p>28. Обязательное подтверждение соответствия в форме обязательной сертификации и декларирования. Отличительные признаки обязательной сертификации и декларирования</p> <p>29. Добровольная сертификация. Система сертификации ГОСТ Р. Системы сертификации в строительстве.</p> <p>30. Отличительные признаки добровольной и обязательной сертификации.</p> <p>31. Процедура проведения добровольной сертификации в системе ГОСТ Р.</p> <p>32. Контроль качества строительных материалов и изделий. Отбор проб, идентификация и оценка качества материалов на соответствие нормативным документам.</p> <p>33. Виды и методы контроля качества в строительстве.</p> <p>34. Порядок проведения входного контроля качества строительных материалов, изделий, конструкций.</p> <p>Типовое задание</p>

		<p>На строительную площадку завезли бетонную смесь БСТ В25 ПЗ W6 F150 (документ о качестве бетонной смеси заданного качества № 327 от 28 октября 2019). Провести входной контроль партии бетонной смеси.</p> <p>Типовое задание</p> <p>Провести процедуру добровольной сертификации в системе ГОСТ Р строительного материала, выбранного из представленного примерного перечня (таблица 1). При подготовке к ответу на данное задание можно использовать результаты деловой игры по проведению сертификации строительных материалов, изделий, конструкций (сформированным делом по сертификации строительного материала, конструкции)</p> <p>Таблица. Примерный перечень строительных материалов, изделий, конструкций и нормативно-технической документации.</p> <table border="1" data-bbox="539 674 1501 1160"> <thead> <tr> <th data-bbox="539 674 587 875">№ п/п</th> <th data-bbox="587 674 999 875">Наименование продукции</th> <th data-bbox="999 674 1163 875">Код ОКП по ОК 005 (ОК 002)</th> <th data-bbox="1163 674 1501 875">Обозначение нормативных документов (НД), которым должна соответствовать продукция</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="539 875 587 981">1</td> <td data-bbox="587 875 999 981">Конструкции и изделия бетонные и железобетонные</td> <td data-bbox="999 875 1163 981">58 0000</td> <td data-bbox="1163 875 1501 981">ГОСТ 13015-2012</td> </tr> <tr> <td data-bbox="539 981 587 1055">2</td> <td data-bbox="587 981 999 1055">Бетонная смесь тяжелого бетона БСТ В35 П4F<sub>2</sub>300 W 12</td> <td data-bbox="999 981 1163 1055">57 4510</td> <td data-bbox="1163 981 1501 1055">ГОСТ 7473-2010 ГОСТ 26633-2012</td> </tr> <tr> <td data-bbox="539 1055 587 1160">3</td> <td data-bbox="587 1055 999 1160">Раствор строительный цементный кладочный М100 Пк3 F50</td> <td data-bbox="999 1055 1163 1160">57 4550</td> <td data-bbox="1163 1055 1501 1160">ГОСТ 28013-98</td> </tr> </tbody> </table> <p>Выбрать и обосновать схему сертификации, провести отбор проб, идентификацию, испытания. Провести анализ состояния производства (при необходимости). Провести сравнительный анализ соответствия полученных данных с требованиями нормативно-технической документацией с обоснованием решения о выдаче или отказе в выдаче сертификата соответствия на данный вид продукции. Проведение инспекционного контроля.</p>	№ п/п	Наименование продукции	Код ОКП по ОК 005 (ОК 002)	Обозначение нормативных документов (НД), которым должна соответствовать продукция	1	Конструкции и изделия бетонные и железобетонные	58 0000	ГОСТ 13015-2012	2	Бетонная смесь тяжелого бетона БСТ В35 П4F <sub>2</sub> 300 W 12	57 4510	ГОСТ 7473-2010 ГОСТ 26633-2012	3	Раствор строительный цементный кладочный М100 Пк3 F50	57 4550	ГОСТ 28013-98
№ п/п	Наименование продукции	Код ОКП по ОК 005 (ОК 002)	Обозначение нормативных документов (НД), которым должна соответствовать продукция															
1	Конструкции и изделия бетонные и железобетонные	58 0000	ГОСТ 13015-2012															
2	Бетонная смесь тяжелого бетона БСТ В35 П4F <sub>2</sub> 300 W 12	57 4510	ГОСТ 7473-2010 ГОСТ 26633-2012															
3	Раствор строительный цементный кладочный М100 Пк3 F50	57 4550	ГОСТ 28013-98															

### 2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/ курсового проекта не проводится.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- защита отчёта по лабораторным работам;
- домашнее задание №1;
- домашнее задание №2;
- контрольная работа.

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля



Защита отчета по лабораторным работам по теме: «Метрология»

Вопросы к защите отчета по лабораторным работам:

1. Обработка прямых многократных измерений: порядок и оформление результатов обработки;
2. Порядок сравнения полученных отклонений при прямых многократных измерениях строительных материалов с допустимыми значениями.
3. Алгоритм обработки косвенных многократных измерений при линейной зависимости.
4. Алгоритм обработки косвенных многократных измерений при нелинейной зависимости.
5. Основные правила округления результатов измерений.
6. Понятие поверки, калибровки, юстировки средств измерений. Отличие поверки от калибровки.
7. Порядок проведения поверки (калибровки) средств измерений (дальномер, шумомер и т.д.)
8. Понятие метрологические характеристики средств измерений. Действительные и нормированные метрологические характеристики.
9. Перечислить метрологические характеристики дальномера и дать характеристику.
10. Классы точности средств измерений.
11. Алгоритм выбора средств измерений для определения геометрических параметров зданий и сооружений.
12. Порядок сравнения действительной погрешности и предельной погрешности при измерениях геометрических параметров зданий и сооружений.

Домашнее задание № 1

Тема контрольных заданий: Основы обработки результатов измерений

Перечень типовых контрольных заданий.

### ВАРИАНТ 1

На предприятии была выпущена партия термомеханически упрочненного арматурного проката класса А500 С (ГОСТ Р 52544-2006) для армирования железобетонных конструкций. Сделана выборка и проведены испытания временного сопротивления  $\sigma_b$  (Н/мм<sup>2</sup>) арматурного проката и получены следующие результаты: 630, 620, 590, 670, 510, 680, 590, 600, 510, 630, 640, 610, 590, 570, 650, 580, 790, 500, 510, 600. Норма по ГОСТ не менее  $\sigma_b = 600$  Н/мм<sup>2</sup>

1. Определить коэффициент вариации по данной выборке. Нормированный коэффициент вариации временного сопротивления арматурного проката не более 8%. Сделать вывод о данной партии арматурного проката.

2. Рассчитать доверительный интервал арматурного проката при  $P_d = 0,95$ .

### ВАРИАНТ 2

На предприятии была выпущена партия термомеханически упрочненного арматурного проката класса В500 С (ГОСТ Р 52544-2006) для армирования железобетонных конструкций. Сделана выборка и проведены испытания временного сопротивления  $\sigma_b$  (Н/мм<sup>2</sup>) арматурного проката и получены следующие результаты: 530, 520, 590, 470, 510, 580, 490, 600, 310, 430, 540, 610, 590, 570, 550, 580, 590, 500, 510, 600. Норма по ГОСТ не менее  $\sigma_b = 550$  Н/мм<sup>2</sup>

1. Определить коэффициент вариации по данной выборке. Нормированный коэффициент вариации временного сопротивления арматурного проката не более 8%. Сделать вывод о данной партии арматурного проката.

2. Рассчитать доверительный интервал арматурного проката при  $P_d = 0,95$ .

## Домашнее задание № 2

Тема домашнего задания: «Разработка системы менеджмента качества в организации»

### Перечень типовых контрольных заданий:

Описание процесса (подпроцесса) монтажно-строительных работ строительной организации

Вариант	Объект монтажно-строительных работ
1.	Свайные работы. Работы по устройству свайного фундамента
2.	Производство работ по возведению монолитных железобетонных конструкций
3.	Отделка стен венецианской штукатуркой

1. Построить блок-схему алгоритма выполнения подпроцесса \_\_\_\_\_ процесса монтажно-строительные работы строительной организации

Алгоритм выполнения процесса	Вход процесса	Выход процесса	Результат (событие)	Контрольные точки и их нормативные значения по данному подпроцессу	Ответственное лицо
------------------------------	---------------	----------------	---------------------	--	--------------------

2. Составить карту подпроцесса процесса монтажно-строительные работы  
 3. Составить план мероприятий по обеспечению качества процесса (подпроцесса) строительной организации.

Контрольная работа по теме: «Техническое регулирование и управление качеством»

### Перечень типовых контрольных работ

Варианты контрольной работы формируются из перечня типовых контрольных вопросов по темам практических занятий. В каждом варианте контрольной работы должно быть по одному вопросу из практических занятий.

Например, типовой вариант контрольной работы

1. Виды стандартов;
2. Система менеджмента качества. Цикл PDCA.
3. Типовое задание.

Типовое задание на тему: Сертификация строительных материалов, изделий и конструкций.

Провести процедуру добровольной сертификации в системе ГОСТ Р строительного материала, выбранного из представленного примерного перечня (таблица 1). При подготовке к ответу на данное задание можно использовать результаты деловой игры по проведению сертификации строительных материалов, изделий, конструкций (сформированным делом по сертификации строительного материала, конструкции)

Таблица. Примерный перечень строительных материалов, изделий, конструкций и нормативно-технической документации.

№ п/п	Наименование продукции	Код ОКП по ОК 005	Обозначение нормативных документов (НД), которым
-------	------------------------	-------------------	--

		(OK 002)	должна соответствовать продукция
1	Конструкции и изделия бетонные и железобетонные	58 0000	ГОСТ 13015-2012
2	Бетонная смесь тяжелого бетона БСТ В35 П4F <sub>2</sub> 300 W 12	57 4510	ГОСТ 7473-2010 ГОСТ 26633-2012
3	Раствор строительный цементный кладочный М100 Пк3 F50	57 4550	ГОСТ 28013-98

Выбрать и обосновать схему сертификации, провести отбор проб, идентификацию, испытания. Провести анализ состояния производства (при необходимости). Провести сравнительный анализ соответствия полученных данных с требованиями нормативно-технической документацией с обоснованием решения о выдаче или отказе в выдаче сертификата соответствия на данный вид продукции. Проведение инспекционного контроля.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 6 семестре (очная форма обучения), в 7 семестре (заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.29	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для бакалавров /. - Москва : Юрайт, 2012. - 820 с.	99

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Мухамеджанова О.Г., Ермаков А.С. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством: учебно-методическое пособие— М.: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.— 99 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/76899.html">http://www.iprbookshop.ru/76899.html</a>
2.	Мухамеджанова О.Г., Ермаков А.С. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством: лабораторный практикум— М.: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.— 93 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/76893.html">http://www.iprbookshop.ru/76893.html</a>
3.	Максимова, И. Н. Метрологическое обеспечение строительства : учебное пособие / И. Н. Максимова. — Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2013.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75311.html">http://www.iprbookshop.ru/75311.html</a>
4	Стандартизация и сертификация промышленной продукции : учебное пособие / составители М. А. Карабегов [и др.]. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 118 с. – ISBN 978-5-4487-0440-6.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79681.html">http://www.iprbookshop.ru/79681.html</a>

## Электронные образовательные ресурсы

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1238">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1238</a>

Согласовано:  
НТБ

25 ИЮН 2021  
дата

 Гальдус Л. Ю.  
Подпись, ФИО

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.29	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>



## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.29	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Ауд.205а УЛК Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории метрологии и стандартизации	Дальномер Bosch GLM 50 C + Штатив Bosch BT 150 (4 шт.) Лента измерительная P10 УЗК 3-го разряда Оптический нивелир Vega L32C с поверкой + штатив Vega S 6-2+рейка TS3M Оптический теодолит УОМЗ 4Т30П Толщиномер Булат 1М Оптический нивелир Vega L32C с поверкой + штатив Vega S 6-2+рейка TS3M Оптический теодолит УОМЗ 4Т30П Системный блок общего назначения Толщиномер Булат 1М	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)	AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Читальный зал на 52 посадочных места		предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.30	Основы технической эксплуатации объектов строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Дементьева М.Е.
доцент	к.т.н.	Дегаев Е.Н.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Жилищно-коммунальный комплекс».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы технической эксплуатации объектов строительства» является формирование компетенций обучающегося в области содержания, обслуживания и ремонта зданий различного функционального назначения, изучения норм и правил технической эксплуатации строительных объектов, представления об эксплуатационных мероприятиях и их влиянии на безопасность строительных объектов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-10. Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства	ОПК-10.1 Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности
	ОПК-10.2 Составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности
	ОПК-10.3 Составление перечня мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности
	ОПК-10.4 Оценка результатов выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
	ОПК-10.5 Оценка технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> перечень основных нормативных документов, устанавливающих требования к эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности</p> <p><b>Знает</b> перечень основной эксплуатационной документации на профильный объект профессиональной деятельности</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> поиска нормативных документов для решения основных задач по эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности.</p>
ОПК-10.1 Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> перечень основных технических и организационных мероприятий по эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности</p> <p><b>Знает</b> основные правила эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности</p> <p><b>Знает</b> особенности организации текущего ремонта профильного объекта профессиональной деятельности</p>
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Знает</b> особенности организации капитального ремонта профильного объекта профессиональной деятельности
ОПК-10.1 Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности	<p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в трудовых ресурсах для выполнения работ по техническому обслуживанию или ремонту профильного объекта профессиональной деятельности</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в материально-технических ресурсах для выполнения работ по техническому обслуживанию или ремонту профильного объекта профессиональной деятельности</p>
УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	<b>Знает</b> особенности организации текущего ремонта профильного объекта профессиональной деятельности
ОПК-10.1 Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления годового плана-графика технического обслуживания или ремонта
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	
ОПК-10.2 Составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности	<p><b>Знает</b> перечень основных мероприятий эксплуатационного контроля технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности</p> <p><b>Знает</b> особенности организации осмотров профильного объекта профессиональной деятельности</p>
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления графика осмотров объекта профессиональной деятельности
ОПК-10.3 Составление перечня мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности	<p><b>Знает</b> перечень основных мероприятий по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания на профильном объекте профессиональной деятельности</p> <p><b>Знает</b> задачи службы эксплуатации по обеспечению безопасных условий функционирования профильного объекта профессиональной деятельности</p>
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-10.4 Оценка результатов выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности	<b>Знает</b> основные задачи производственного контроля качества ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
ОПК-10.5 Оценка технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности	<b>Знает</b> методы оценки физического износа профильного объекта профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения рекомендуемых нормативных документов для оценки технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения физического износа объекта профессиональной деятельности <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления ведомости дефектов для оценки технического состояния и потребности в ремонте объекта профессиональной деятельности

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов)

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	7	8		8				58	18	<i>Контрольная работа – р.1,2 Домашнее задание №1 – р.1 Домашнее задание №2 – р.2</i>
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	7	8		8						
	Итого:	7	16		16				58	18	<i>Зачет</i>



Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР	К		
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	9	2		2				100	4	<i>Контрольная работа – р.1,2</i> <i>Домашнее задание №1 р.1</i> <i>Домашнее задание №2 р.2</i>
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	9									
Итого:		9	2		2				100	4	<i>Зачет</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	<p><b>Нормативно-правовая база технической эксплуатации зданий и сооружений.</b> Градостроительный кодекс РФ, Жилищный кодекс РФ, ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности», СП «Здания и сооружения. Правила эксплуатации», ГОСТ «Надежность строительных конструкций и оснований», ВСН «Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий объектов коммунального и социально-культурного назначения».</p> <p><b>Процедура ввода в эксплуатацию строительного объекта.</b> СП «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов». Техническая эксплуатационная документация долговременного хранения и периодически заменяемая. Перечень основной документации, паспорта и декларации.</p> <p><b>Виды эксплуатационных мероприятий.</b> СП «Здания и сооружения. Правила эксплуатации», МДК «Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда», МДК «Методическое пособие по содержанию и ремонту жилищного фонда», ПОТ «Техническая эксплуатация промышленных зданий и сооружений».</p> <p><b>Задачи службы эксплуатации по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания и проживания.</b> Мероприятия по контролю механической, противопожарной безопасности, энергетической эффективности зданий и сооружений в процессе эксплуатации. СП «Тепловая защита зданий».</p>

2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	<p><b>Мероприятия эксплуатационного контроля.</b> Организация осмотров. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги проведения технических осмотров многоквартирных домов и определение на их основе плана работ, перечня работ».</p> <p><b>Оценка технического состояния зданий и сооружений.</b> ГОСТ «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». Методы оценки физического и морального износа. ВСН «Правила оценки физического износа жилых зданий», Методика определения физического износа гражданских зданий.</p> <p><b>Текущий ремонт.</b> ГОСТ «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения», МДС «Положение о проведении планово-предупредительного ремонта производственных зданий и сооружений».</p> <p><b>Капитальный ремонт.</b> СТО НОСТРОЙ «Организация строительного производства. Капитальный ремонт многоквартирных домов без отселения жильцов. Правила производства работ. Правила приемки и методы контроля». Контроль качества выполнения ремонтных работ.</p> <p><b>Правила технической эксплуатации.</b> Правила эксплуатации конструкций, систем инженерно-технического обеспечения, помещений, прилегающей территории. Мероприятия технического обслуживания зданий и сооружений. Сезонное обслуживание.</p>
---	--	--

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	<p><b>Виды эксплуатационных мероприятий.</b> СП «Здания и сооружения. Правила эксплуатации», МДК «Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда», МДК «Методическое пособие по содержанию и ремонту жилищного фонда», ПОТ «Техническая эксплуатация промышленных зданий и сооружений».</p>
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	<p><b>Оценка технического состояния зданий и сооружений.</b> ГОСТ «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». Методы оценки физического и морального износа. ВСН «Правила оценки физического износа жилых зданий», Методика определения физического износа гражданских зданий.</p>

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	<p><b>Планирование эксплуатационных мероприятий.</b> Ознакомление с методикой планирования. Порядок составления годового плана-графика технического обслуживания или текущего ремонта объекта профессиональной деятельности.</p>
		<p><b>Материально-техническое обеспечение эксплуатационных</b></p>

		<p><b>мероприятий.</b> Ознакомление с методикой расчета. Принципы подсчета объемов работ при техническом обслуживании или текущем ремонте объекта профессиональной деятельности.</p> <p><b>Определение потребности в трудовых ресурсах при планировании эксплуатационных мероприятий.</b> Ознакомление с методикой расчета. Принципы расчета потребности в трудовых ресурсах при планировании работ по техническому обслуживанию или текущему ремонту объекта профессиональной деятельности. МДК «Рекомендации по нормированию труда работников, занятых содержанием и ремонтом жилищного фонда».</p>
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	<p><b>Технологии выполнения эксплуатационного контроля.</b> Ознакомление с технологиями выполнения работ. Порядок составления графика осмотра объекта профессиональной деятельности.</p> <p><b>Методы оценки технического состояния объекта профессиональной деятельности.</b> Ознакомление с методикой присвоения технического состояния. Определение категории технического состояния эксплуатируемого объекта. Применение нормативных документов для определения технического состояния объекта.</p> <p><b>Оценка физического износа объекта профессиональной деятельности.</b> Ознакомление с методикой определения физического износа. Признаки функционального устаревания (морального износа). Совокупный износ. Определение пригодности объекта к эксплуатации. Принятие решения о выборе мероприятий по восстановлению технического состояния объекта.</p> <p><b>Документирование результатов выполнения эксплуатационных мероприятий.</b> Ознакомление с текущей эксплуатационной документацией, принципами и требованиями к выполнению и оформлению. Порядок составления акта по результатам планового осмотра объекта профессиональной деятельности.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	Примеры решения заданий контрольной работы по теме «Организация технической эксплуатации объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства».
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	Примеры выполнения домашних заданий по темам «Организация технического обслуживания/текущего ремонта эксплуатируемого объекта профессиональной деятельности», «Планирование осмотров эксплуатируемого объекта профессиональной деятельности».

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	<p><b>Нормативно-правовая база технической эксплуатации зданий и сооружений.</b> Градостроительный кодекс РФ, Жилищный кодекс РФ, ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности», СП «Здания и сооружения. Правила эксплуатации», ГОСТ «Надежность строительных конструкций и оснований», ВСН «Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий объектов коммунального и социально-культурного назначения».</p> <p><b>Процедура ввода в эксплуатацию строительного объекта.</b> СП «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов».</p> <p>Техническая эксплуатационная документация долговременного хранения и периодически заменяемая. Перечень основной документации, паспорта и декларации.</p> <p><b>Задачи службы эксплуатации по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания и проживания.</b> Мероприятия по контролю механической, противопожарной безопасности, энергетической эффективности зданий и сооружений в процессе эксплуатации. СП «Тепловая защита зданий».</p> <p><b>Планирование эксплуатационных мероприятий.</b> Ознакомление с методикой планирования. Порядок составления годового плана-графика технического обслуживания или</p>

		<p>текущего ремонта объекта профессиональной деятельности.</p> <p><b>Материально-техническое обеспечение эксплуатационных мероприятий.</b></p> <p>Ознакомление с методикой расчета. Принципы подсчета объемов работ при техническом обслуживании или текущем ремонте объекта профессиональной деятельности.</p> <p><b>Определение потребности в трудовых ресурсах при планировании эксплуатационных мероприятий.</b></p> <p>Ознакомление с методикой расчета. Принципы расчета потребности в трудовых ресурсах при планировании работ по техническому обслуживанию или текущему ремонту объекта профессиональной деятельности. МДК «Рекомендации по нормированию труда работников, занятых содержанием и ремонтом жилищного фонда».</p>
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	<p><b>Мероприятия эксплуатационного контроля.</b> Организация осмотров. ГОСТ «Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги проведения технических осмотров многоквартирных домов и определение на их основе плана работ, перечня работ».</p> <p><b>Текущий ремонт.</b> ГОСТ «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения», МДС «Положение о проведении планово-предупредительного ремонта производственных зданий и сооружений».</p> <p><b>Капитальный ремонт.</b> СТО НОСТРОЙ «Организация строительного производства. Капитальный ремонт многоквартирных домов без отселения жильцов. Правила производства работ. Правила приемки и методы контроля». Контроль качества выполнения ремонтных работ.</p> <p><b>Правила технической эксплуатации.</b> Правила эксплуатации конструкций, систем инженерно-технического обеспечения, помещений, прилегающей территории. Мероприятия технического обслуживания зданий и сооружений. Сезонное обслуживание.</p> <p><b>Технологии выполнения эксплуатационного контроля.</b> Ознакомление с технологиями выполнения работ. Порядок составления графика осмотра объекта профессиональной деятельности.</p> <p><b>Методы оценки технического состояния объекта профессиональной деятельности.</b> Ознакомление с методикой присвоения технического состояния. Определение категории технического состояния эксплуатируемого объекта. Применение нормативных документов для определения технического состояния объекта.</p> <p><b>Оценка физического износа объекта профессиональной деятельности.</b> Ознакомление с методикой определения физического износа. Признаки функционального устаревания (морального износа). Совокупный износ. Определение пригодности объекта к эксплуатации. Принятие решения о выборе мероприятий по восстановлению технического состояния объекта.</p> <p><b>Документирование результатов выполнения эксплуатационных мероприятий.</b> Ознакомление с текущей эксплуатационной документацией, принципами и требованиями к выполнению и оформлению. Порядок составления акта по результатам планового осмотра объекта профессиональной деятельности.</p>

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.30	Основы технической эксплуатации объектов строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> перечень основных нормативных документов, устанавливающих требования к эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности	1,2	зачет
<b>Знает</b> перечень основной эксплуатационной документации на профильный объект профессиональной деятельности	1	Контрольная работа, зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> поиска нормативных документов для решения основных задач по эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности	1,2	Домашнее задание №1,2
<b>Знает</b> перечень основных технических и организационных мероприятий по эксплуатации	1	Контрольная работа, зачет

профильного объекта профессиональной деятельности		
<b>Знает</b> основные правила эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности	1,2	Контрольная работа, зачет
<b>Знает</b> особенности организации текущего ремонта профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
<b>Знает</b> особенности организации капитального ремонта профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления годового плана-графика технического обслуживания или ремонта	1	Домашнее задание №1
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в трудовых ресурсах для выполнения работ по техническому обслуживанию или ремонту профильного объекта профессиональной деятельности	1	Домашнее задание №1
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения потребности в материально-технических ресурсах для выполнения работ по техническому обслуживанию или ремонту профильного объекта профессиональной деятельности	1	Домашнее задание №1
<b>Знает</b> перечень основных мероприятий эксплуатационного контроля технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
<b>Знает</b> особенности организации осмотров профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления графика осмотров объекта профессиональной деятельности	2	Домашнее задание №2
<b>Знает</b> перечень основных мероприятий по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания на профильном объекте профессиональной деятельности	1	Контрольная работа, зачет
<b>Знает</b> задачи службы эксплуатации по обеспечению безопасных условий функционирования профильного объекта профессиональной деятельности	1	Контрольная работа, зачет
<b>Знает</b> основные задачи производственного контроля качества ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
<b>Знает</b> методы оценки физического износа профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения рекомендуемых нормативных документов для оценки технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения физического износа объекта профессиональной деятельности	2	Контрольная работа, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления ведомости дефектов для оценки технического состояния и потребности в ремонте объекта профессиональной деятельности	2	Домашнее задание №2

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».



Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта для очной формы обучения в 7-м семестре, для заочной формы обучения – в форме зачёта в 9-м семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 7-м семестре (очная форма обучения), в 9-м семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений	1. Перечень основной нормативной документации, регламентирующей деятельность в сфере эксплуатации строительного объекта 2. Нормативная документация: регламентирование срока эффективной эксплуатации 3. Характеристики, определяющие рекомендуемый срок службы объекта профессиональной деятельности. Понятие нормативного срока службы 4. Нормативная документация: регламентирование срока проведения текущих и капитальных ремонтов 5. Характеристики, определяющие рекомендуемый срок проведения текущих и капитальных ремонтов. Понятие межремонтного периода 6. Описание процедуры ввода строительного объекта в эксплуатацию 7. Документация, оформляемая в ходе выполнения процедуры ввода строительного объекта в эксплуатацию 8. Участники процедуры приемки строительного объекта в эксплуатацию 9. Разрешение на ввод объекта в эксплуатацию: органы, процедура 10. Состав и хранение технической эксплуатационной документации длительного хранения, внесение изменений в документацию долговременного хранения

		<p>11. Состав и хранение технической эксплуатационной документации, заменяемой в связи с истечением срока ее действия</p> <p>12. Основные разделы технического (эксплуатационного) паспорта здания</p> <p>13. Данные, приведенные в техническом (эксплуатационном) паспорте здания, цели использования</p> <p>14. Основные разделы энергетического паспорта здания</p> <p>15. Разработка энергетического паспорта здания: условия, цели, объекты</p> <p>16. Назначение и состав паспорта колористического решения фасада здания</p> <p>17. Назначение и состав декларации (паспорта) пожарной безопасности здания</p> <p>18. Назначение и состав декларации (паспорта) промышленной безопасности здания</p> <p>19. Определение технической эксплуатации зданий как вида профессиональной деятельности</p> <p>20. Факторы, определяющие качество (потребительские свойства) эксплуатируемого объекта</p> <p>21. Перечень основных технических и организационных мероприятий по эксплуатации здания (сооружения)</p> <p>22. Принципы планирования деятельности службы эксплуатации</p> <p>23. Особенности планирования деятельности службы эксплуатации по системе ППР. Составление планов-графиков работ</p> <p>24. Особенности планирования деятельности службы эксплуатации на основе эксплуатационного контроля</p> <p>25. Понятие об основных группах опасности на эксплуатируемом объекте. Перечень основных мероприятий по обеспечению безопасности пользования зданием</p> <p>26. Показатели безопасных условий пребывания и проживания в здании. Функции службы эксплуатации по их обеспечению</p> <p>27. Критерии качества коммунальных услуг, их взаимосвязь с безопасными условиями пребывания и проживания, их обеспечение в процессе эксплуатации</p> <p>28. Требования механической безопасности в нормальных условиях эксплуатации, мероприятия по контролю их соблюдения в процессе эксплуатации</p> <p>29. Основные задачи службы эксплуатации по обеспечению требований механической безопасности</p> <p>30. Требования противопожарной безопасности, мероприятия по контролю их соблюдения в процессе эксплуатации</p> <p>31. Основные задачи службы эксплуатации по обеспечению требований противопожарной безопасности</p> <p>32. Основные задачи службы эксплуатации по обеспечению требований энергоэффективности</p> <p>33. Порядок организации и проведения государственного надзора качества технической эксплуатации</p>
2	Технологии выполнения эксплуатационных процессов	<p>1. Перечень мероприятий эксплуатационного контроля технического состояния здания, основные особенности и различия</p> <p>2. Технические осмотры: определение, цель и задачи, виды осмотров</p> <p>3. Особенности организации текущих плановых осмотров: исполнители, порядок проведения, формы отчетности</p> <p>4. Особенности организации сезонных осмотров: исполнители, порядок проведения, формы отчетности</p> <p>5. Особенности проведения внеплановых осмотров: условия и порядок проведения, формы отчетности</p>

	<p>6. Инструментальное обследование технического состояния здания: основная нормативная документация, общие правила проведения, результаты</p> <p>7. Понятие категории технического состояния (КТС), виды КТС, порядок присвоения, требования к эксплуатации объекта в зависимости от присвоенной КТС</p> <p>8. Понятие физического износа, устранимый и неустранимый износ, факторы возникновения износа</p> <p>9. Методы определения физического износа здания, закономерности, характерные особенности</p> <p>10. Методика визуального (органолептического) определения физического износа по ВСН 53-86(р)</p> <p>11. Понятие функционального устаревания (морального износа), формы и признаки функционального устаревания (морального износа)</p> <p>12. Методы определения функционального устаревания (морального износа) здания, закономерности, характерные особенности</p> <p>13. Пользуясь ВСН 53-86(р), определите величину физического износа конструкции по данным типового задания (вид конструкции, вид и объем характерных повреждений). Проанализируйте результаты определения физического износа, обоснуйте вид, состав эксплуатационного мероприятия и необходимость его выполнения</p> <p>14. Понятие ремонта, основные технологические операции, классификация ремонтов</p> <p>15. Особенности организации текущих плановых ремонтов: цель, условия и порядок назначения, финансирования</p> <p>16. Особенности планирования текущих плановых ремонтов: периодичность и состав работ, основная документация</p> <p>17. Порядок приемки работ текущего ремонта, основные задачи</p> <p>18. Понятие капитального ремонта, классификация капитальных ремонтов, их особенности и отличия</p> <p>19. Особенности организации капитального ремонта, условия и порядок назначения, финансирования</p> <p>20. Особенности планирования капитального ремонта: периодичность и состав работ, основная документация</p> <p>21. Порядок приемки работ капитального ремонта, основные задачи</p> <p>22. Основные уровни контроля качества выполнения ремонтных работ (строительного контроля): задачи, содержание, исполнители</p> <p>23. Документация, выполняемая в ходе контроля выполнения ремонтных работ</p> <p>24. Основные правила эксплуатации заглубленной части здания (фундаментов, подвалов, дренажей, приямков)</p> <p>25. Основные правила эксплуатации наружных стен зданий (цоколя, элементов фасада, стыков)</p> <p>26. Основные правила эксплуатации перекрытий, лестниц и полов</p> <p>27. Основные правила эксплуатации крыш и кровель</p> <p>28. Основные правила эксплуатации перегородок, окон</p> <p>29. Основные правила эксплуатации систем холодного и горячего водоснабжения</p> <p>30. Основные правила эксплуатации систем отопления и вентиляции</p> <p>31. Основные правила эксплуатации систем электро-, газоснабжения и лифтов</p> <p>32. Основные правила эксплуатации мусоропроводов</p> <p>33. Основные правила эксплуатации подвалов и чердаков</p> <p>34. Основные правила эксплуатации придомовых территорий</p>
--	--

	(уборка, сбор мусора, благоустройство и озеленение) 35. Понятие технического обслуживания здания, цель и задачи, основные виды и методы технического обслуживания 36. Аварийное и диспетчерское обслуживание в структуре эксплуатационного процесса: задачи, принципы организации 37. Сезонное обслуживание: методы, состав работ, документация
--	--

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- одна контрольная работа (очная форма обучения – в 7 семестре, заочная форма обучения – в 9 семестре);
- два домашних задания (очная форма обучения – в 7 семестре, заочная форма обучения – в 9 семестре).

### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

- *Тема контрольной работы:* «Организация технической эксплуатации объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства»
- *Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы.*
  1. Какие факторы влияют на величину рекомендуемого срока эксплуатации здания (сооружения)?
  2. Какова периодичность текущих и капитальных ремонтов, от чего она зависит?
  3. Каковы сроки выдачи заключения о соответствии построенного (реконструированного) объекта капитального строительства требованиям технических регламентов (норм и правил)? Каковы причины отказа выдачи указанного разрешения?
  4. Каков состав технической эксплуатационной документации длительного хранения?
  5. Каков состав технической эксплуатационной документации, заменяемой в связи с истечением срока ее действия?
  6. Какие данные содержатся в техническом (эксплуатационном) паспорте здания?
  7. Каковы задачи технической эксплуатации здания как вида профессиональной деятельности?
  8. Что включают организационные эксплуатационные мероприятия?
  9. Что включают технические эксплуатационные мероприятия?
  10. Каковы принципы планирования деятельности службы эксплуатации?
  11. В чем заключается особенность планирования деятельности службы эксплуатации по системе планово-предупредительных ремонтов (ППР)?
  12. В чем заключается особенность планирования деятельности службы эксплуатации по результатам эксплуатационного контроля?
  13. Каковы задачи службы эксплуатации по обеспечению безопасности пользования, безопасных условий пребывания и проживания в здании?
  14. Каковы требования по обеспечению механической безопасности в нормальных условиях эксплуатации?

15. Каковы задачи службы эксплуатации по обеспечению требований пожарной безопасности?
16. Что такое эксплуатационный контроль, какие мероприятия входят в систему эксплуатационного контроля?
17. Перечислите виды осмотров. Какова их периодичность и особенности организации?
18. Что такое категория технического состояния объекта? Как она определяется?
19. Перечислите виды категорий технического состояния, в чем их различия, как должна действовать служба эксплуатации в случае присвоения разных категорий технического состояния?
20. Что такое физический износ? Перечислите методы определения физического износа, их особенности, преимущества и недостатки.
21. При обследовании здания были выявлены следующие неисправности: отслоение штукатурки потолка, неисправности в системе освещения помещения, шелушение поверхности оконных заполнений, свищ в трубопроводе. Какие неисправности следует устранять при непредвиденном (внеплановом) ремонте, а какие при очередном плановом ремонте? Ответ обоснуйте.
22. В результате обследования кирпичных стен общей площадью 9000 м<sup>2</sup> были выявлены следующие повреждения: разрушение швов на глубину до 4 см, высолы и следы увлажнения на площади 500 м<sup>2</sup>; трещины шириной до 2 мм, отпадение штукатурки, выветривание швов на площади 400 м<sup>2</sup>; трещины в карнизах и перемычках шириной более 2 мм на площади 300 м<sup>2</sup>. Определите величину физического износа стен здания и опишите состав ремонтных работ. Какой ремонт необходимо запланировать? Ответ обоснуйте.
23. Что такое функциональное устаревание (моральный износ)? Опишите формы функционального устаревания (морального износа).
24. Какими методами можно определить функциональное устаревание (моральный износ)? Опишите признаки функционального устаревания (морального износа).
25. Что такое текущий ремонт? Каковы его цели, периодичность и содержание работ?
26. Как планируется текущий ремонт?
27. Что такое капитальный ремонт? Каковы его цели, периодичность и содержание работ?
28. Как планируется капитальный ремонт?
29. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации заглубленной части здания. Каковы основные правила эксплуатации?
30. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации наружных стен зданий. Каковы основные правила эксплуатации?
31. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации перекрытий, лестниц и полов. Каковы основные правила эксплуатации?
32. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации крыш и кровель. Каковы основные правила эксплуатации?
33. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации перегородок, окон. Каковы основные правила эксплуатации?
34. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации систем холодного и горячего водоснабжения. Каковы основные правила эксплуатации?
35. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации систем отопления и вентиляции. Каковы основные правила эксплуатации?
36. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации электро-, газоснабжения и лифтов. Каковы основные правила эксплуатации?
37. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации мусоропроводов. Каковы основные правила эксплуатации?

38. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации подвалов и чердаков. Каковы основные правила эксплуатации?

39. Опишите характерные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации придомовых территорий. Каковы основные правила эксплуатации?

40. Что такое техническое обслуживание? Каковы задачи и виды технического обслуживания?

41. Что такое диспетчерское обслуживание? Каковы его цели, содержание, особенности организации.

42. Что такое аварийное обслуживание? Каковы его цели, содержание, особенности организации.

43. Что такое сезонное обслуживание? Каковы его цели, содержание, особенности организации.

- *Тема домашнего задания №1: «Организация технического обслуживания/текущего ремонта эксплуатируемого объекта профессиональной деятельности».*
- *Пример и состав домашнего задания №1:*
  1. Составление годового плана-графика технического обслуживания/текущего ремонта.
  2. Определение объемов работ.
  3. Определение требуемого количества рабочих по специальности.
  4. Определение требуемого количества материалов и изделий.
- *Тема домашнего задания №2: «Планирование осмотров эксплуатируемого объекта профессиональной деятельности».*
- *Пример и состав домашнего задания №2:*
  1. Составление годового графика осмотров.
  2. Фотофиксация повреждений эксплуатируемого объекта профессиональной деятельности.
  3. Заполнение ведомости дефектов: описание признаков повреждения, определение количественной оценки повреждения.
  4. Анализ причин повреждений.
  5. Определение технического состояния и пригодности к эксплуатации.
  6. Составление рекомендаций по ремонту.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7 семестре (очная форма обучения) и 9 семестре (заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.30	Основы технической эксплуатации объектов строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Техническая эксплуатация зданий и сооружений [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Строительство" / С. И. Рощина, М. В. Лукин [и др.] под. ред. С. И. Рощиной. - Москва : КНОРУС, 2018. - 232 с.	50
2	Управление технической эксплуатацией зданий и сооружений [Текст] : учебное пособие / Н. Я. Кузин, В. Н. Мищенко, С. А. Мищенко. - 2-е изд. перераб. и доп. - Москва : Инфра-М, 2017. - 155 с.	35
3	Основы проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений. Учебное пособие / под ред. С.Б. Сборщикова: М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т. Москва : МГСУ, 2015. - 492 с.	25

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Техническая эксплуатация зданий и инженерных систем: учебник по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Е. А. Король, М. Е. Дементьева, С. Д. Сокова [и др.] ; под редакцией Е. А. Король. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 116 с.	Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/101885.html">https://www.iprbookshop.ru/101885.html</a>
2	Техническая эксплуатация, содержание и обследование объектов недвижимости : учебное пособие / Э. А. Бегинян, С. И. Ушаков, Н. А. Понявина, Д. И. Емельянов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 108 с.	Режим доступа: <a href="https://www.iprbookshop.ru/108347.html">https://www.iprbookshop.ru/108347.html</a>



## Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Основы технической эксплуатации объектов строительства [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. жилищно-коммунального комплекса; [сост.: Е. А. Король и др.] - Электрон. текстовые дан. (1,25Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - (Строительство). <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/105.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/105.pdf</a>

## Электронные образовательные ресурсы (для программ заочной формы обучения)

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1668">https://cito.mgsu.ru/subject/index/card/subject_id/1668</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.30	Основы технической эксплуатации объектов строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.30	Основы технической эксплуатации объектов строительства

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
<b>Ауд. 203 «Б» УЛБ</b> Мультимедийная аудитория	Компьютер общего назначения Проекционный экран Lumien Master Picture (LMP-100112) 229x305 см Экран настенный с приводом Electric Screen Comix	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) AutoCAD TrueView (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.)	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или

	<p>Принтер / HP LaserJet P2015 DN          Принтер /Тип № 4 н/т          Принтер HP LJ Pro 400 M401dn          Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.)          Электронное табло 2000*950</p>	<p>подписка; OpenLicense)          AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)          Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)          Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)          CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))          eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)          Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))          Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)          Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)          PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)          Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))          ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b></p> <p>на 5 посадочных мест,</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)          Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)          Монитор Samsung 24" S24C450B          Системный блок Kraftway</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))          Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p>

<p>оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.31	Экономика отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Полити В.В.
Ст. преподаватель	-	Калинина А.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Экономика и управление в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экономика отрасли» является формирование компетенций обучающегося в области экономики строительства.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основных профессиональных образовательных программ направления подготовки 08.03.01 Строительство. Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
	УК-2.3 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Описание базовых принципов функционирования экономики и экономического развития с адекватным применением понятийно-категориального аппарата экономической науки
	УК-9.2 Определение целей, механизмов и инструментов государственной социально-экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), её влияния на макроэкономические параметры и на индивида
	УК-9.3 Выбор способа личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей
	УК-9.4 Выбор инструментов управления личными финансами (личным бюджетом) для достижения поставленной цели
	УК-9.5 Оценка экономических и финансовых рисков для индивида и способов их снижения
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов,

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.16. Определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
	ОПК-6.17. Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	Знает основные задачи отраслевой экономики (строительство)
УК-9.1 Описание базовых принципов функционирования экономики и экономического развития с адекватным применением понятийно-категориального аппарата экономической науки	Знает основополагающие принципы функционирования экономики и оценочные показатели уровня экономического развития
УК-9.2 Определение целей, механизмов и инструментов государственной социально-экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), её влияния на макроэкономические параметры и на индивида	Знает цели, механизмы и инструменты государственной социально-экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), способы оценки ее эффективности
УК-9.3 Выбор способа личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	Знает способы осуществления личного финансового и экономического планирования
УК-9.4 Выбор инструментов управления личными финансами (личным бюджетом) для достижения поставленной цели	Знает инструменты управления личными финансами
УК-9.5 Оценка экономических и финансовых рисков для индивида и способов их снижения	Знает сущность и классификацию экономических рисков для частных инвестиций, и способы их снижения
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности	Знает основные понятия, классификации, инструменты и категории отраслевой экономики (строительство)



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>посредством использования профессиональной терминологии</p>	
<p>ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности</p>	<p>Знает основные законодательные, нормативно-правовые и методические документы, регулирующие деятельность участников инвестиционно-строительной сферы</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) поиска информационных источников и выбора нормативно-правовых документов, регламентирующих градостроительную деятельность при реализации инвестиционно-строительных проектов на территории Российской Федерации</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) самостоятельной работы с первоисточниками, учебно-научной, нормативной и справочной литературой в сфере отраслевой экономики (строительство)</p>
<p>УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий</p>	<p>Знает основные этапы и перечень необходимых действий, направленных на решение практических задач экономического характера, представленных в виде отдельных заданий</p> <p>Знает основные модели структуризации инвестиционно-строительного проекта для целей управления</p> <p>Имеет навыки (начального уровня) декомпозиции этапов инвестиционного проекта и формулирования конкретных экономических заданий в ходе его реализации</p>
<p>УК-2.3 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает источники информации для оценки эффективности использования ресурсов и контроля сроков и стоимости реализации инвестиционно-строительного проекта.</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) определения потребности в производственных и трудовых ресурсах и контроля основных показателей реализации инвестиционно-строительного проекта</p>
<p>УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи</p>	<p>Знает универсальную систему правил, определяющую содержание и порядок действий над экономическими ресурсами (объектами), ведущих к достижению результата (экономического эффекта)</p> <p>Имеет навыки (основного уровня) построения блок-схемы или словесного описания задач в области экономики строительства с целью достижения заданного результата (экономического эффекта)</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-6.16. Определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности	Знает сметно-нормативную базу ценообразования в строительстве и соответствующие официальные информационные источники данных
	Знает методику расчета стоимости строительно-монтажных работ и ее элементов, и особенности применения нормативно-сметной документации на профильном объекте профессиональной деятельности
	Имеет навыки (начального уровня) самостоятельного поиска сметных норм, цен и методик, регулирующих последовательность определения прямых затрат, накладных расходов и сметной прибыли и их элементов на профильном объекте профессиональной деятельности
	Имеет навыки (основного уровня) расчета стоимости проектных и строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности и ее отдельных элементов
ОПК-6.17. Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	Знает состав и способы расчета основных технико-экономических показателей проектных решений, относящихся к профильному объекту профессиональной деятельности
	Знает методы сравнительной оценки проектных решений и методы оценки эффективности строительного проекта
	Имеет навыки (начального уровня) оценки экономической эффективности строительного проекта, планируемого к реализации
	Имеет навыки (основного уровня) сравнительного анализа и оценки проектно-технологических решений и выбора лучшего из них

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы

ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Инвестиции	7	18		10					<i>Контрольная работа – р.1,2 Домашнее задание – р.1,2 зачет</i>
2	Ресурсы	7	14		6			42	18	
	Итого:	7	32		16			42	18	

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Инвестиции	9	1		1					<i>Контрольная работа – р.1,2 Домашнее задание – р.1,2 зачет</i>
2	Ресурсы	9	1		1			100	4	
	Итого:	9	2		2			100	4	

4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;

4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Инвестиции	Тема 1.1 Состав, участники и особенности экономики строительства Организационно-экономические и технологические особенности

	<p>строительной отрасли и ее продукции.</p> <p>Понятие основных фондов, как ресурса и конечного результата деятельности предприятий отрасли.</p> <p>Субъекты инвестиционной деятельности, их правовые и организационные формы и взаимодействие. Инфраструктурное обеспечение строительной отрасли. Формы производственно-экономических связей.</p> <p>Понятие и состав инвестиционно-строительного комплекса (федеральный и региональный уровни).</p> <p>Инструменты государственного регулирования инвестиционно-строительной деятельности.</p> <p>Конкурс как форма размещения заказа на строительные работы.</p> <p>Понятие конкурентоспособности и деловой активности. Понятие государственно-частного партнерства.</p> <p>Отчетность строительных организаций как информационная база принятия решений. Отражение показателей деятельности предприятий строительного комплекса в документах, Минэкономразвития и Минстроя и ЖКХ, сборниках Росстата и их экономический анализ.</p>
	<p>Тема 1.2. Инвестиции и инновации в строительстве</p> <p>Сущность инвестиций и инноваций, их роль в экономике отрасли</p> <p>Виды и источники инвестиций. Понятие капитальных вложений в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение.</p> <p>Виды, состав и структура капитальных вложений.</p> <p>Понятие инвестиционно-строительного проекта.</p> <p>Понятие и виды инноваций. Сущность экономической оценки инноваций в строительстве. Механизм трансфера инноваций.</p> <p>Финансово-кредитный механизм инновационного развития отрасли. Понятие инновационного проекта.</p> <p>Стадии проектирования и содержание проектной документации.</p> <p>Понятие, цель и задачи проектного анализа. Система технико-экономических показателей проекта.</p>
	<p>Тема 1.3. Экономическая оценка проектных, технологических и конструктивных решений</p> <p>Понятие экономического эффекта. Понятие экономичности проектных решений.</p> <p>Оценка экономичности архитектурно-проектных решений.</p> <p>Оценка сравнительной эффективности проектных и конструктивных решений.</p> <p>Принципы оценки экономической эффективности инвестиций в строительные проекты. Статические методы оценки эффективности проекта (приведенные затраты; коэффициент сравнительной эффективности; срок окупаемости).</p> <p>Понятие простых и сложных процентов (основы финансовой математики). Учет фактора времени в экономических расчетах и нормы дисконтирования.</p>
	<p>Тема 1.4. Оценка эффективности инвестиционно-строительного проекта</p> <p>Основные принципы оценки эффективности проектов. Теория оценки стоимости денег во времени. Показатели оценки эффективности коммерческого проекта (ЧДД; ВНД; ИД; срок окупаемости). Показатели оценки эффективности социального</p>

		<p>проекта. Особенности оценки проектов, финансируемых за счет средств государственного бюджета. Оценка чувствительности показателей проекта к изменению факторов внешней среды.</p> <p>Понятие инновационного проекта и способы оценки его эффективности. Понятие неопределенности и риска осуществления ИСП. Методы качественной оценки риска (экспертный метод; метод сценариев; метод аналогий). Методы количественной оценки рисков (вероятностный метод; анализ чувствительности показателей; метод статистических испытаний метод сценариев; упрощенный метод). Способы снижения рисков.</p> <p>Тема 1.5. Стоимостная оценка строительной продукции</p> <p>Понятие сметной стоимости. Этапы ценообразования на строительную продукцию Состав проектной документации. Порядок определения сметной стоимости строительства при разработке проектной документации. Состав и структура сметной стоимости и себестоимости СМР. Определение сметных цен на материалы, изделия и конструкции. Калькуляция стоимости материалов, изделий и конструкций. Определение стоимости работы строительных машин и механизмов. Определение стоимости затрат труда. Определение величины накладных расходов. Определение величины сметной прибыли. Определение сметной стоимости оборудования и монтажа. Определение цены на проектные работы для строительства. Порядок определения предполагаемой (предельной) стоимости строительства в обосновании инвестиций и задании на проектирование.</p> <p>Порядок формирования сводного сметного расчета. Порядок расчета максимальной цены контракта. Действующее законодательство в области государственного заказа на строительную продукцию. Меры по борьбе с коррупцией при заключении контрактов.</p> <p>Виды договорных цен: твердая и приблизительная цена. Порядок уточнения приблизительной цены в договорах подряда. Расчеты за выполненные работы. Формирование фактической стоимости строительства.</p>
2	Ресурсы	<p>Тема 2.1. Производственные ресурсы отрасли</p> <p>Понятие производственных ресурсов. Состав имущественного комплекса предприятий отрасли.</p> <p>Понятие основных фондов, его сущность и значение. Классификация элементов основных фондов и их структура. Виды оценки и методы переоценки основных фондов. Амортизация и износ основных фондов. Формы воспроизводства основных фондов. Показатели движения и использования основных фондов. Повышение эффективности использования основных производственных фондов. Формы эксплуатации строительных машин (аренда; финансовый лизинг).</p> <p>Понятие оборотных средств, их состав и структура. Классификация оборотных средств. Понятие материальных ресурсов. Показатели использования материальных ресурсов. Определение потребности в оборотных средствах.</p> <p>Тема 2.2. Трудовые ресурсы отрасли</p> <p>Понятие, состав и структура трудовых ресурсов. Планирование</p>

	<p>работы персонала и фондов оплаты труда. Показатели изменения списочной численности персонала и методика их расчета. Рабочее время и его использование. Производительность труда – понятие и значение. Методы измерения производительности труда. Показатели уровня производительности труда. Факторы роста производительности труда</p>
	<p>Тема 2.3 Себестоимость, прибыль и рентабельность</p> <p>Выявление сущности понятия «экономические результаты» и отражение экономических показателей в отчетности предприятий.</p> <p>Понятие себестоимости и ее виды. Структура затрат, включаемых в себестоимость. Сметная, плановая и фактическая себестоимость: понятие и порядок определения. Основы экономического анализа себестоимости. Пути снижения себестоимости продукции, работ, услуг.</p> <p>Состав доходов и расходов предприятия. Определение выручки. Расчет чистой прибыли. Виды прибыли в строительстве. Направления использования прибыли. Понятие, виды и расчет рентабельности. Пути и оценка мероприятий по повышению уровня рентабельности.</p> <p>Налоги, их виды, функции. Расчет налоговой нагрузки предприятия.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Инвестиции	Обзорная лекция по всем темам дисциплины
2	Ресурсы	

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятий
1	Инвестиции	<p>Тема 1.1. Состав, участники и особенности экономики строительства</p> <p>Рассмотрение организационных и технологических особенностей строительства и влияние этих особенностей на процесс формирования стоимости работ.</p> <p>Решение задач: «Классификация экономических интересов основных участников инвестиционно-строительного процесса»; «Определение и оценка структуры капитальных вложений по отраслям и регионам».</p> <p>Изучение видов организационных форм взаимодействия участников инвестиционно-строительного проекта.</p> <p>Изучение форм отчетности предприятий отрасли, как базу для экономического анализа и принятия решений. Изучение</p>

	<p>структуры и содержания сайтов Росстата, Минэкономразвития, Минстроя и ЖКХ, как источников экономической информации о деятельности предприятий отрасли.</p>
	<p>Тема 1.2. Инвестиции и инновации в строительстве Выявление сущности инвестиций, капитальных вложений и понятия инвестиционной привлекательности. Решение задач: «Оценка инвестиционной привлекательности региона строительства»; «Расчет и оценка динамики капитальных вложений в создание основных фондов»; «Оценка динамики деловой активности и др. экономических показателей деятельности предприятий строительной отрасли на основании данных Росстата». Выявление сущности инноваций и их виды. Изучение показателей экономической оценки эффективности инноваций. Понятие инновационного риска и его учет.</p>
	<p>Тема 1.3. Экономическая оценка проектных, технологических и конструктивных решений Поиск и сравнение вариантов технических решений в строительстве, выбор наиболее оптимального из них по заданным критериям. Решение задач: «Оценка общей (абсолютной) эффективности капитальных вложений в строительный проект»; «Оценка сравнительной эффективности капитальных вложений в проекты реконструкции или нового строительства»; «Расчет срока окупаемости дополнительных капитальных вложений»; «Оценка экономичности проектных решений»; «Сравнительная эффективность конструктивных решений»; «Учет фактора времени в строительстве».</p>
	<p>Тема 1.4. Оценка эффективности инвестиционно-строительного проекта Изучение содержания процесса формирования концепции проекта, создания декларации о намерениях; ознакомление с порядком разработки и содержания ТЭП проекта. Изучение основных технико-экономических и финансовых показателей, включенных в распорядительный документ об утверждении (одобрении) ТЭО инвестиций. Решение задач: «Оценке экономической эффективности инвестиционно-строительного проекта». Решение задач на определение точки безубыточности и запаса финансовой прочности, как составных показателей бизнес-плана реализации проекта.</p>
	<p>Тема 1.5. Стоимостная оценка строительной продукции Изучение Федеральной государственной информационной системы ценообразования в строительстве (ФГИС ЦС), поиск нормативов в реестре сметных нормативов. Знакомство с содержанием и структурой проектно-сметной документацией. Составление расчета стоимости строительства объектов с применением укрупненных нормативов цены строительства. Решение задач: «Сметная стоимость строительства, строительно-</p>

		монтажных работ и их элементов». Решение задач по расчету начальной максимальной цены контракта проектно-сметным методом. Решение задач по расчету приблизительной договорной цены.
2	Ресурсы	<p>Тема 2.1. Производственные ресурсы отрасли Рассмотрение содержания понятия «производственные ресурсы строительства». Отражение технико-экономических показателей по ресурсам в отчетности предприятий и в официальных сборниках. Решение задач: «Расчет потребности в производственных ресурсах»; «Основные производственные фонды, их состав, структура и оценка»; «Оборотные средства, их состав, структура и оценка»; «Оценка эффективности мероприятий по улучшению использования производственных ресурсов»</p> <p>Тема 2.2. Трудовые ресурсы отрасли Изучение форм и систем оплаты труда в строительстве. Отражение показателей оплаты труда в отчетности предприятий. Источники информации по среднеотраслевым показателям оплаты труда. Решение задач: «Оценка производительности труда»; «Планирование численности, фонда рабочего времени и формирование фонда заработной платы по категориям работников»; «Анализ состава, движения и заработной платы трудовых ресурсов отрасли» по данным Росстата за ряд периодов.</p> <p>Тема 2.3. Себестоимость, прибыль и рентабельность Определение состава показателей, входящих в понятие «экономические результаты». Знакомство с основными формами бухгалтерской, статистической и производственной отчетности. Решение задач: «Расчет себестоимости СМР и ее составляющих»; «Определение прибыли и рентабельности»</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Инвестиции	Разбор домашних заданий и подготовка к контрольной работе по всем темам дисциплины
2	Ресурсы	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:



- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Инвестиции	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Ресурсы	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Инвестиции	<p>Тема 1.1 Состав, участники и особенности экономики строительства</p> <p>Организационно-экономические и технологические особенности строительной отрасли и ее продукции.</p> <p>Понятие основных фондов, как ресурса и конечного результата деятельности предприятий отрасли.</p> <p>Субъекты инвестиционной деятельности, их правовые и организационные формы и взаимодействие. Инфраструктурное обеспечение строительной отрасли. Формы производственно-экономических связей.</p> <p>Понятие и состав инвестиционно-строительного комплекса (федеральный и региональный уровни).</p> <p>Инструменты государственного регулирования инвестиционно-строительной деятельности.</p> <p>Конкурс как форма размещения заказа на строительные работы.</p> <p>Понятие конкурентоспособности и деловой активности. Понятие государственно-частного партнерства.</p> <p>Отчетность строительных организаций как информационная база принятия решений. Отражение показателей деятельности предприятий строительного комплекса в документах, Минэкономразвития и Минстроя и ЖКХ, сборниках Росстата и их экономической анализ.</p> <p>Практические задания.</p> <p>Решение задач: «Классификация экономических интересов основных участников инвестиционно-строительного процесса»; «Определение и оценка структуры капитальных вложений по отраслям и регионам».</p> <p>Изучение видов организационных форм взаимодействия участников инвестиционно-строительного проекта.</p> <p>Изучение форм отчетности предприятий отрасли, как базу для экономического анализа и принятия решений. Изучение структуры и содержания сайтов Росстата, Минэкономразвития, Минстроя и ЖКХ, как источников экономической информации о деятельности предприятий отрасли.</p>

		<p>Тема 1.2. Инвестиции и инновации в строительстве          Сущность инвестиций и инноваций, их роль в экономике отрасли          Виды и источники инвестиций. Понятие капитальных вложений в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение. Виды, состав и структура капитальных вложений.          Понятие инвестиционно-строительного проекта.          Понятие и виды инноваций. Сущность экономической оценки инноваций в строительстве. Механизм трансфера инноваций.          Финансово-кредитный механизм инновационного развития отрасли.          Понятие инновационного проекта.          Стадии проектирования и содержание проектной документации.          Понятие, цель и задачи проектного анализа. Система технико-экономических показателей проекта.          Практические задания.          Решение задач: «Оценка инвестиционной привлекательности региона строительства»; «Расчет и оценка динамики капитальных вложений в создание основных фондов»; «Оценка динамики деловой активности и др. экономических показателей деятельности предприятий строительной отрасли на основании данных Росстата».          Выявление сущности инноваций и их виды. Изучение показателей экономической оценки эффективности инноваций. Понятие инновационного риска и его учет.</p> <p>Тема 1.3. Экономическая оценка проектных, технологических и конструктивных решений          Понятие экономического эффекта. Понятие экономичности проектных решений.          Оценка экономичности архитектурно-проектных решений. Оценка сравнительной эффективности проектных и конструктивных решений.          Принципы оценки экономической эффективности инвестиций в строительные проекты. Статические методы оценки эффективности проекта (приведенные затраты; коэффициент сравнительной эффективности; срок окупаемости).          Понятие простых и сложных процентов (основы финансовой математики). Учет фактора времени в экономических расчетах и нормы дисконтирования.          Практические задания.          Решение задач: «Оценка общей (абсолютной) эффективности капитальных вложений в строительный проект»; «Оценка сравнительной эффективности капитальных вложений в проекты реконструкции или нового строительства»; «Расчет срока окупаемости дополнительных капитальных вложений»; «Оценка экономичности проектных решений»; «Сравнительная эффективность конструктивных решений»; «Учет фактора времени в строительстве».</p> <p>Тема 1.4. Оценка эффективности инвестиционно-строительного проекта          Основные принципы оценки эффективности проектов. Теория оценки стоимости денег во времени. Показатели оценки эффективности коммерческого проекта (ЧДД; ВВД; ИД; срок окупаемости). Показатели оценки эффективности социального проекта. Особенности оценки проектов, финансируемых за счет</p>
--	--	---

		<p>средств государственного бюджета. Оценка чувствительности показателей проекта к изменению факторов внешней среды.</p> <p>Понятие инновационного проекта и способы оценки его эффективности. Понятие неопределенности и риска осуществления ИСП. Методы качественной оценки риска (экспертный метод; метод сценариев; метод аналогий). Методы количественной оценки рисков (вероятностный метод; анализ чувствительности показателей; метод статистических испытаний метод сценариев; упрощенный метод). Способы снижения рисков.</p> <p>Практические задания.</p> <p>Решение задач: «Оценке экономической эффективности инвестиционно-строительного проекта». Решение задач на определение точки безубыточности и запаса финансовой прочности, как составных показателей бизнес-плана реализации проекта.</p> <p>Тема 1.5. Стоимостная оценка строительной продукции</p> <p>Понятие сметной стоимости. Этапы ценообразования на строительную продукцию Состав проектной документации. Порядок определения сметной стоимости строительства при разработке проектной документации. Состав и структура сметной стоимости и себестоимости СМР. Определение сметных цен на материалы, изделия и конструкции. Калькуляция стоимости материалов, изделий и конструкций. Определение стоимости работы строительных машин и механизмов. Определение стоимости затрат труда. Определение величины накладных расходов. Определение величины сметной прибыли. Определение сметной стоимости оборудования и монтажа. Определение цены на проектные работы для строительства.</p> <p>Порядок определения предполагаемой (предельной) стоимости строительства в обосновании инвестиций и задании на проектирование.</p> <p>Порядок формирования сводного сметного расчета. Порядок расчета максимальной цены контракта. Действующее законодательство в области государственного заказа на строительную продукцию. Меры по борьбе с коррупцией при заключении контрактов.</p> <p>Виды договорных цен: твердая и приблизительная цена. Порядок уточнения приблизительной цены в договорах подряда. Расчеты за выполненные работы. Формирование фактической стоимости строительства.</p> <p>Практические задания.</p> <p>Решение задач на тему: «Сметная стоимость строительства, строительного-монтажных работ и их элементов».</p> <p>Решение задач по расчету начальной максимальной цены контракта проектно-сметным методом. Решение задач по расчету приблизительной договорной цены.</p>
2	Ресурсы	<p>Тема 2.1. Производственные ресурсы отрасли</p> <p>Понятие производственных ресурсов. Состав имущественного комплекса предприятий отрасли.</p> <p>Понятие основных фондов, его сущность и значение. Классификация элементов основных фондов и их структура. Виды оценки и методы переоценки основных фондов. Амортизация и износ основных фондов. Формы воспроизводства основных фондов. Показатели движения и использования основных фондов. Повышение эффективности использования основных производственных фондов.</p>

		<p>Формы эксплуатации строительных машин (аренда; финансовый лизинг).</p> <p>Понятие оборотных средств, их состав и структура. Классификация оборотных средств. Понятие материальных ресурсов. Показатели использования материальных ресурсов. Определение потребности в оборотных средствах.</p> <p>Практические задания.</p> <p>Решение задач: «Расчет потребности в производственных ресурсах»; «Основные производственные фонды, их состав, структура и оценка»; «Оборотные средства, их состав, структура и оценка»; «Оценка эффективности мероприятий по улучшению использования производственных ресурсов»</p>
		<p>Тема 2.2. Трудовые ресурсы отрасли</p> <p>Понятие, состав и структура трудовых ресурсов. Планирование работы персонала и фондов оплаты труда. Показатели изменения списочной численности персонала и методика их расчета. Рабочее время и его использование. Производительность труда – понятие и значение. Методы измерения производительности труда. Показатели уровня производительности труда. Факторы роста производительности труда.</p> <p>Практические задания.</p> <p>Решение задач: «Оценка производительности труда»; «Планирование численности, фонда рабочего времени и формирование фонда заработной платы по категориям работников»; «Анализ состава, движения и заработной платы трудовых ресурсов отрасли» по данным Росстата за ряд периодов.</p>
		<p>Тема 2.3 Себестоимость, прибыль и рентабельность</p> <p>Выявление сущности понятия «экономические результаты» и отражение экономических показателей в отчетности предприятий.</p> <p>Понятие себестоимости и ее виды. Структура затрат, включаемых в себестоимость. Сметная, плановая и фактическая себестоимость: понятие и порядок определения. Основы экономического анализа себестоимости. Пути снижения себестоимости продукции, работ, услуг.</p> <p>Состав доходов и расходов предприятия. Определение выручки. Расчет чистой прибыли. Виды прибыли в строительстве. Направления использования прибыли. Понятие, виды и расчет рентабельности. Пути и оценка мероприятий по повышению уровня рентабельности.</p> <p>Налоги, их виды, функции. Расчет налоговой нагрузки предприятия.</p> <p>Практические задания.</p> <p>Решение задач: «Расчет себестоимости СМР и ее составляющих»; «Определение прибыли и рентабельности».</p>

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

#### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

#### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

##### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

##### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

##### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.31	Экономика отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает основные задачи отраслевой экономики (строительство)	1,2	зачет
Знает основополагающие принципы функционирования экономики и оценочные показатели уровня экономического развития	1	зачет
Знает цели, механизмы и инструменты государственной социально-экономической политики (с учетом организационной и институциональной системы), способы оценки ее эффективности	1	зачет

Знает способы осуществления личного финансового и экономического планирования	2	зачет
Знает инструменты управления личными финансами	2	зачет
Знает сущность и классификацию экономических рисков для частных инвестиций и способы их снижения	2	зачет
Знает основные понятия, классификации, инструменты и категории отраслевой экономики (строительство)	1	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает основные законодательные, нормативно-правовые и методические документы, регулирующие деятельность участников инвестиционно-строительной сферы	1	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) поиска информационных источников и выбора нормативно-правовых документов, регламентирующих градостроительную деятельность при реализации инвестиционно-строительных проектов на территории Российской Федерации	1	Контрольная работа, домашнее задание
Имеет навыки (основного уровня) самостоятельной работы с первоисточниками, учебно-научной, нормативной и справочной литературой в сфере отраслевой экономики (строительство)	1	Контрольная работа, домашнее задание
Знает основные этапы и перечень необходимых действий, направленных на решение практических задач экономического характера, представленных в виде отдельных заданий	1-2	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает основные модели структуризации инвестиционно-строительного проекта для целей управления	1-2	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) декомпозиции этапов инвестиционного проекта и формулирования конкретных экономических заданий в ходе его реализации	1-2	Контрольная работа, домашнее задание
Знает источники информации для оценки эффективности использования ресурсов и контроля сроков и стоимости реализации инвестиционно-строительного проекта	1-2	Контрольная работа, зачет
Имеет навыки (основного уровня) расчета производственных и трудовых ресурсов и контроля основных показателей реализации инвестиционно-строительного проекта	1-2	Контрольная работа
Знает универсальную систему правил, определяющую содержание и порядок действий над экономическими ресурсами (объектами), ведущих к достижению результата (экономического эффекта)	1-2	Контрольная работа, зачет

Имеет навыки (основного уровня) построения блок-схемы или словесного описания задач в области экономики строительства с целью достижения заданного результата (экономического эффекта)	1-2	Контрольная работа
Знает сметно-нормативную базу ценообразования в строительстве и соответствующие официальные информационные источники данных	1-2	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает методику расчета стоимости строительно-монтажных работ и ее элементов, и особенности применения нормативно-сметной документации на профильном объекте профессиональной деятельности	1-2	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) самостоятельного поиска сметных норм, цен и методик, регулирующих последовательность определения прямых затрат, накладных расходов и сметной прибыли и их элементов на профильном объекте профессиональной деятельности	1-2	Контрольная работа, домашнее задание, зачёт
Имеет навыки (основного уровня) расчета стоимости проектных и строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности и ее отдельных элементов	1-2	Контрольная работа, домашнее задание,
Знает состав и способы расчета основных технико-экономических показателей проектных решений, относящихся к профильному объекту профессиональной деятельности	1	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Знает методы сравнительной оценки проектных решений и методы оценки эффективности строительного проекта	1	Контрольная работа, домашнее задание, зачет
Имеет навыки (начального уровня) оценки экономической эффективности строительного проекта, планируемого к реализации	1	Контрольная работа, домашнее задание, зачёт
Имеет навыки (основного уровня) сравнительного анализа и оценки проектно-технологических решений и выбора лучшего из них	1	Контрольная работа, домашнее задание

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)



	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
Навыки начального уровня	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма промежуточной аттестации – зачёт в 7-м семестре для очной формы обучения, в 9-м семестре для заочной формы обучения.

#### Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Инвестиции	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет, метод и функции экономической науки. Базовые категории и понятия.</li> <li>2. Экономические законы и их классификация. Формы проявления общих экономических законов в капитальном строительстве.</li> <li>3. Принципы и условия экономического развития (страны; отрасли; предприятия; индивида).</li> <li>4. Цель, задачи и инструменты государственной социально-экономической политики и оценка ее эффективности (отрасль; предприятие; индивид).</li> <li>5. Участники инвестиционно-строительного процесса и их функции.</li> <li>6. Понятие инфраструктурного обеспечения строительства.</li> <li>7. Виды и состав инвестиций в строительство. Источники их финансирования.</li> <li>8. Понятие капитальных вложений, виды, состав и структура.</li> <li>9. Процесс конкурсного размещения заказа на строительные работы и услуги. Законодательное регулирование.</li> <li>10. Понятие инвестиционной деятельности в строительстве. Виды и состав капитальных вложений.</li> <li>11. Особенности строительной продукции и ее стоимостной оценки.</li> <li>12. Понятие сметной стоимости и сметной документации.</li> <li>13. Этапы ценообразования на строительную продукцию.</li> <li>14. Участники ценообразования на строительную продукцию; полномочия органов государственной власти.</li> <li>15. Этапы проектирования и соответствующие им виды сметной документации.</li> <li>16. Классификация сметных нормативов в строительстве.</li> <li>17. Федеральная государственная информационная система ценообразования в строительстве: назначение и содержание.</li> <li>18. Методы определения сметной стоимости на строительную</li> </ol>

		<p>продукцию.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>19. Назначение и содержание технологического и ценового аудита объектов.</li> <li>20. Виды цен в строительстве.</li> <li>21. Порядок определения начальной максимальной цены контракта при государственном заказе.</li> <li>22. Порядок формирования фактической стоимости строительства.</li> <li>23. Состав и структура сметной стоимости строительства и строительно-монтажных работ.</li> <li>24. Особенности калькулирования сметной стоимости материальных ресурсов.</li> <li>25. Особенности калькулирование стоимости эксплуатации машин и механизмов.</li> <li>26. Особенности определения затрат на заработную плату рабочих-строителей.</li> <li>27. Накладные расходы и сметная прибыль: содержание и назначение,</li> <li>28. способ расчета</li> <li>29. Виды сметной документации и их назначение. Понятие сметных нормативов.</li> <li>30. Понятие себестоимости. Состав сметной себестоимости СМР.</li> <li>31. Определение стоимости проектных работ по укрупненным показателям.</li> <li>32. Состав и назначение сводного сметного расчет стоимости строительства.</li> <li>33. Понятие инвестиционной привлекательности проекта и способы ее оценки.</li> <li>34. Технико-экономические исследования (ПТЭО, ТЭО) при разработке проекта.</li> <li>35. Порядок разработки, согласования и утверждения ТЭО инвестиций.</li> <li>36. Основные технико-экономические и финансовые показатели, включенные в распорядительный документ об утверждении (одобрении) ТЭО инвестиций.</li> <li>37. Принципы оценки эффективности инвестиционно-строительного проекта.</li> <li>38. Сущность и назначение маркетингового исследования территории окружающей застройки. Источники информации.</li> <li>39. Основные экономические показатели эффективности инвестиционно-строительного проекта.</li> <li>40. Понятие и оценка экономичности проектных решений.</li> <li>41. Сравнительная экономическая эффективность конструктивных решений. Формула приведенных затрат и ее сущность.</li> <li>42. <i>Задача:</i> Определить экономическую эффективность строительства СТОА по двум вариантам. По первому варианту требуется затратить 90 млн руб., но строительство будет производиться по этапам, по мере расширения предприятия, поэтому и капитальные вложения потребуются вносить частями: в первый год – 42 млн руб., через 7 лет – 23 млн руб. и через 10 лет остальные 25 млн руб. По второму варианту строительство запроектировано сразу на запланированную мощность, и для этой цели надо одновременно вложить 82 млн. руб. Какой из вариантов эффективнее?</li> <li>43. <i>Задача:</i> Имеются следующие данные о производстве и реализации инновационных обоев со звукопоглощающим покрытием.</li> </ol>
--	--	--

		Табл. 1– Исходные данные																																				
		Показатели	Единица измерения	Величина показателя																																		
		Объем реализации	тыс. рулонов	300																																		
		Выручка от реализации	млн. руб	22588																																		
		Издержки производства (себестоимость продукции)	млн. руб.	8444																																		
		<p>Определить экономический эффект (прибыль) от производства и реализации обоев со звукопоглощающим покрытием за расчетный период.</p> <p>44. <i>Задача:</i> В производство ЖБИ внедряется новый агрегат. Определить экономический эффект от использования данного агрегата с учетом фактора времени, а также величину удельных затрат.</p> <p>Табл. 1– Исходные данные</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Показатели</th> <th colspan="6">Годы расчетного периода</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Результаты (тыс. руб.)</td> <td>14260</td> <td>15812</td> <td>1666 2</td> <td>18750</td> <td>26250</td> <td>28750</td> </tr> <tr> <td>Затраты (тыс. руб.)</td> <td>996</td> <td>4233</td> <td>1021 3</td> <td>18140</td> <td>18396</td> <td>20148</td> </tr> <tr> <td>Коэффициент дисконтирования при ставке 10%</td> <td>0,9091</td> <td>0,8264</td> <td>0,751 3</td> <td>0,683</td> <td>0,6209</td> <td>0,5645</td> </tr> </tbody> </table> <p>45. <i>Задача:</i> Поставщик - завод ЖБИ отпускает балки по цене «франко-транспортное средство» (т.е. у склада готовой продукции) 3560 руб. за 1 м<sup>3</sup>, наценка 5%, стоимость транспортных расходов на 1 т груза - 420 руб. до склада стройки. Масса единицы измерения: брутто ж/б балки 2400 кг/м<sup>3</sup>, стоимость, тары и реквизита 2% , заготовительно-складские расходы строительной организации - 3 %. Определить сметную цену доставленных на объект ж/б балок в количестве 20 м<sup>3</sup>.</p> <p>46. <i>Задача:</i> Определить стоимость машино-смен скрепера, если стоимость машины составляет 3 980 000 руб., норма амортизационных отчислений – 9.6%, единовременные затраты 2210 руб., сменные эксплуатационные затраты 6170 руб., время работы машины на объекте - 52 смен, годовое нормативное количество смен - 304. Накладные расходы –25 %.</p>			Показатели	Годы расчетного периода						1	2	3	4	5	6	Результаты (тыс. руб.)	14260	15812	1666 2	18750	26250	28750	Затраты (тыс. руб.)	996	4233	1021 3	18140	18396	20148	Коэффициент дисконтирования при ставке 10%	0,9091	0,8264	0,751 3	0,683	0,6209	0,5645
Показатели	Годы расчетного периода																																					
	1	2	3	4	5	6																																
Результаты (тыс. руб.)	14260	15812	1666 2	18750	26250	28750																																
Затраты (тыс. руб.)	996	4233	1021 3	18140	18396	20148																																
Коэффициент дисконтирования при ставке 10%	0,9091	0,8264	0,751 3	0,683	0,6209	0,5645																																
2	Ресурсы	<p>1. Цель и задачи экономического планирования. Показатели отраслевого и территориального планирования.</p> <p>2. Частные инвестиции и финансы. Индивидуальные инвестиционные решения и оценка их эффективности.</p> <p>3. Принципы разработки показателей личного бюджета. Источники финансирования частных инвестиций.</p>																																				

		<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Инвестиционный спрос и факторы его определяющие. Управление частными инвестициями и рисками.</li> <li>5. Виды рисков частных инвестиций и способы их снижения.</li> <li>6. Состав и структура основных фондов предприятий отрасли.</li> <li>7. Учет основных фондов в стоимостных и натуральных показателях.</li> <li>8. Виды износа основных производственных фондов. Амортизация.</li> <li>9. Показатели оценки эффективности использования основных производственных фондов.</li> <li>10. Формы и способы обновления основных производственных фондов.</li> <li>11. Состав и структура оборотных средств. Понятие их производственного кругооборота.</li> <li>12. Показатели эффективности использования оборотных средств.</li> <li>13. Сущность и виды нормирования оборотных средств.</li> <li>14. Системы оплаты труда в строительстве.</li> <li>15. Формы оплаты труда в строительстве.</li> <li>16. Оценка уровня производительности труда.</li> <li>17. Состав доходов и расходов предприятия.</li> <li>18. Определение выручки.</li> <li>19. Сметная, плановая и фактическая себестоимость: понятие и порядок определения.</li> <li>20. Пути снижения себестоимости продукции, работ, услуг.</li> <li>21. Сметная, плановая и фактическая прибыль: понятие и порядок определения.</li> <li>22. Расчет чистой прибыли и ее распределение.</li> <li>23. Виды и расчет рентабельности.</li> <li>24. Пути и оценка мероприятий по повышению уровня рентабельности.</li> <li>25. Основные виды налогов, уплачиваемых предприятиями отрасли и их расчет.</li> <li>26. <i>Задача:</i> Определите стоимость поставки материальных ресурсов, если стоимость потребления за декаду Цдек = 722 тыс. руб. при цене 1 т Цт = 23 тыс. руб.; интервал плановой поставки Иплан. = 8 дней, страховой запас Зстрах. = 2 дня, транспортный запас Зтр. = 1 день, технологический запас Зтех. = 3 %.</li> <li>27. <i>Задача:</i> Определите коэффициенты, характеризующие структуру основных производственных фондов. Исходные данные: стоимость основных производственных фондов на начало года ОПФ<sub>нг</sub> = 15 млн. руб. В течение года было введено ОПФ<sub>вв</sub> = 5,4 млн. руб., списано с баланса предприятия ОПФ<sub>лик</sub> = 2,7 млн. руб.</li> <li>28. <i>Задача:</i> Определите уровень валовой рентабельности, если выручка от реализации товарной продукции РП = 2506 тыс. руб.; себестоимость реализации С<sub>реал</sub> = 2005 тыс. руб.; остаточная стоимость реализуемого имущества Ц<sub>о</sub> = 155 тыс. руб.; пени и штрафы, уплаченные в бюджет, составляют 52 тыс. руб.; среднегодовая стоимость основных производственных фондов ОПФ<sub>ср.г</sub> = 2200 тыс. руб., оборотных средств ОС<sub>ср.г</sub> = 650 тыс. руб.</li> </ol>
--	--	---

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

Для очной формы обучения

- контрольная работа (р. 1,2) в 7 семестре;
- домашнее задание (р.1,2) в 7 семестре;

Для заочной формы обучения

- контрольная работа (р. 1,2) в 9 семестре;
- домашнее задание (р.1,2) в 9 семестре;

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа.

Тема контрольной работы: «Состав, участники и особенности экономики инвестиционно-строительного комплекса РФ, инвестиции и инновации, оценка проектов».

Контрольная работа представлена в виде тестовых заданий (по разделу 1), задач (по разделам 1,2).

*Примерный перечень типовых контрольных вопросов для выполнения тестовых заданий по контрольной работе:*

1\_1. Экономика строительства – это прикладная наука, изучающая:

- (!) формы проявления общих экономических законов в строительной отрасли
- (?) экономико-статистические показатели деятельности строительной отрасли
- (?) процесс ценообразования и сметное нормирование строительных работ
- (?) рыночные методы управления хозяйственной деятельностью в строительстве

1\_2. Кто из участников строительного процесса может выполнять функции инвестора:

- (!) заказчик
- (?) генеральный подрядчик
- (?) субподрядчик
- (?) проектировщик

1\_3. К числу особенностей строительства как вида экономической деятельности можно отнести:

- (!) большой удельный вес активной части основных фондов
- (!) влияние природно-климатических условий
- (?) низкая материалоемкость продукции
- (?) короткая длительность производственного цикла

1\_4. Капитальные вложения – это:

- (!) одна из форм инвестиций, направленных на создание новых, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих основных фондов
- (?) экономическая категория, связанная с движением стоимости от заказчика к подрядчику
- (?) стоимость, авансированная в основные фонды на долгосрочный период времени
- (?) удельные затраты на воспроизводство, расширение и реконструкцию

1\_5. В процессе строительства объекта проектная организация осуществляет:

- (!) авторский надзор
- (?) технический надзор
- (?) государственный строительный надзор
- (?) архитектурно-строительный надзор

1\_6. Застройщик – это юридическое или физическое лицо, которое:

- (!) обладает правами на земельный участок под застройку

- (?) выполняет функции юридического сопровождения процесса строительства и ввода в эксплуатацию
- (?) коммерческий банк, финансирующий процесс застройки территории
- (?) проектировщик, разрабатывающий специальные разделы проекта по застройке территории

1\_7. В процессе строительства объекта проектная организация осуществляет:

- (!) авторский надзор
- (?) технический надзор
- (?) государственный строительный надзор
- (?) архитектурно-строительный надзор

1\_8. Инвестиционный проект – это:

- (!) локализованный по целям, срокам и ресурсам инвестиционный процесс
- (?) форма реализации заданного объема капитальных вложений
- (?) набор организационно-правовых и сметных документов
- (?) описание инвестирования в реальные или финансовые активы

1\_9. Эффективность инвестиционного проекта будет тем выше, чем:

- (!) короче прединвестиционная и инвестиционная фаза и длиннее эксплуатационная фаза
- (?) длиннее инвестиционная фаза и короче эксплуатационная фаза
- (?) ниже инвестиционные и строительные риски
- (?) выше ставка дисконтирования и ниже темп инфляции

1\_10. Для сложного строительного объекта проектно-сметная документация разрабатывается:

- (!) в две стадии
- (?) в одну стадию
- (?) в три стадии
- (?) по усмотрению проектировщика

1\_11. Разработка сметной документации на проект имеет главную цель, -

- (!) определить размер денежных средств на выполнение всех работ
- (?) определить продолжительность и нормативную трудоёмкость работ
- (?) стать частью кадастровой стоимости объекта
- (?) рассчитать стоимость материальных и трудовых ресурсов

*Примерный перечень типовых задач для выполнения контрольной работы:*

Задача 1. Строительная организация по заказу фирмы «ЭРАСТРОЙ» сооружает жилой дом. Договорная цена дома (СМР) – 1250 млн. руб., срок строительства – полгода. Графиком в договоре подряда предусмотрено равномерное выполнение работ по месяцам. Порядок расчетов заказчика с подрядчиком – каждые два месяца за выполненные работы. Рассчитать ежемесячные размеры незавершенного строительного производства и незавершенного строительства. Построить графики формирования незавершенного строительного производства и незавершенного строительства. Условно принять норму прибыли в договорной цене, равной 10 % к затратам (себестоимости СМР).

Задача 2. По договору с заказчиком строительная организация строит здание офиса. Ввод объекта в эксплуатацию – через месяц после окончания строительства. Договорная цена объекта (стоимость СМР) – 110 млн. руб., срок строительства – 9 месяцев. Графиком в договоре подряда предусмотрено равномерное выполнение работ по месяцам. Порядок расчетов заказчика с подрядчиком – по окончании каждого квартала за выполненные работы. Рассчитать ежеквартальные размеры незавершенного строительства.

Задача 3. Определить экономический эффект от механизации работ.

Предложены два варианта монтажа четырехэтажного производственного корпуса высотой 19,2 м, размером в плане 18 х 60 м, имеющего производственную площадь 4320 м. кв. Вариант I. Для монтажа конструкций, каркаса и перекрытий принят кран КБ-250 стоимостью 38,4 тыс. руб. с нормативом 2870 ч работы в год; для монтажа стеновых панелей принят кран МКГ-20 стоимостью 29,4 тыс. руб. Согласно норме, кран должен работать 3100 ч в год. По графику монтаж каркаса продолжается 600 ч, монтаж стеновых панелей — 530 ч. Себестоимость монтажных работ составляет по расчетным данным 51 841 руб. Вариант II. Для монтажа приняты два крана МКС-8/20, работающие на обеих сторонах корпуса. Стоимость крана составляет 39,8 тыс. руб. По норме кран должен работать 3040 ч в год. Согласно проекту производства работ, монтаж корпуса продолжается 530 ч. Себестоимость монтажных работ составляет 39 107 руб.

Задача 4. На территории региона действуют 4 предприятия по производству стеновых панелей. Общий объем реализации панелей в данном регионе 12500000 шт. Доля предприятия А – 33,6 %, Б – 26,5 %, В – 20,3 %, Г – 19,5 %. Предприятия «Мордон» и «Бэллабэст» вывозят панели в другой регион по 200000 шт. каждое. Оценить, к какому типу концентрации относится рынок стеновых панелей данного региона, и определить общий объем реализации панелей каждым предприятием.

Задача 5. Для выполнения планового объема работы потребная численность составляет 20 чел. Внедрение средств механизации позволит сократить численность работников вдвое. Определить эффективность внедрения средств механизации стоимостью 19200 тыс. руб., если средняя заработная плата рабочих на предприятии составляет 88700 руб.

Задача 6. Определить экономическую эффективность инвестиционного проекта на пятом году использования техники за расчётный период (горизонт расчёта 10 лет) по следующим показателям: чистый дисконтированный доход, индекс доходности, срок окупаемости капитальных вложений. Ежегодные результаты и затраты от внедрения новой техники – соответственно 250 млн. руб. и 230 млн. руб., в том числе ежегодные капитальные вложения 5 млн. руб. при постоянной норме дисконта 0,15.

Задача 7. Рассчитать ожидаемый экономический эффект от эксплуатации новой техники на пятом году её использования с учётом факторов неопределённости и инфляции, если максимальный и минимальный размеры экономического эффекта составили соответственно 60 млн. и 40 млн. руб., норматив учёта неопределённости 0,3, а коэффициент дисконтирования 0,1. Ежегодный уровень инфляции – 15%.

#### Домашнее задание

Выполняется на тему «Оценка экономических условий функционирования предприятий инвестиционно-строительного комплекса»

*Задание: на основании исходных данных, согласованных с ведущим преподавателем, рассчитать статистические показатели (средние величины; показатели вариации; показатели динамики), характеризующих результативность деятельности предприятий инвестиционно-строительного комплекса и экономическую среду. Выявить основные тренды и зависимости, определить форму связи между экономическими явлениями, определив результативные и факторные признаки. Результаты расчетов представить в формализованном и графическом виде. Сделать выводы по результатам расчета.*

Состав типового домашнего задания:

- Введение, объем 1-2 стр.
- Основная часть. Теоретические и практические аспекты темы. Анализ отраслевых проблем, объем 7-8 стр.
- Заключение, объем 1-2 стр.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7-м семестре для очной формы обучения, в 9-м для заочной формы обучения. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания»

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня»



Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.31	Экономика отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов  
Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Ефименко, И. Б. Экономика отрасли (строительство) [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / И. Б. Ефименко, А. Н. Плотников. - Москва : Вузовский учебник, 2013. - 358 с - ISBN 978-5-9558-0102-5	20
2	Позднякова В.Я. Экономика предприятия (организации) [Текст]: учебник для вузов / под ред. В. Я. Позднякова, О. В. Девяткина; [Н. Б. Акуленко [и др.]. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 639 с. - ISBN 978-5-16-003879-7	70

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Мешкова В.С. Экономика строительства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мешкова В.С.— Электрон. текстовые данные.— Донецк: Донецкий государственный университет управления, 2016.— 158 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/62365.html">http://www.iprbookshop.ru/62365.html</a>
2	Александрова Л.В. Экономика строительного производства [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие-практикум для самостоятельной работы студентов/ Александрова Л.В., Серков Л.Н.— Электрон. текстовые данные.— Симферополь: Университет экономики и управления, 2018.— 208 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/86425.html">http://www.iprbookshop.ru/86425.html</a>
3	Давиденко В.П. Экономика архитектурных решений и строительства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Давиденко В.П., Киселёва Л.Т.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 162 с. — ISBN 978-5-9585-0528-9	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20541">http://www.iprbookshop.ru/20541</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.31	Экономика отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.31	Экономика отрасли

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для	Компьютер / ТИП №5 (4	Google Chrome (ПО предоставляется

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья)</p> <p>Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>шт.)</p> <p>Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)</p> <p>Монитор Samsung 24" S24C450B</p> <p>Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)</p> <p>Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3</p> <p>Принтер/HP LaserJet P2015 DN</p> <p>Аудиторный стол для инвалидов-колясочников</p> <p>Видеоувеличитель /Optelec ClearNote</p> <p>Джойстик компьютерный беспроводной</p> <p>Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная)</p> <p>Кнопка компьютерная выносная малая</p> <p>Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p> <p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))</p> <p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p> <p>K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p> <p>Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.)</p> <p>Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))</p> <p>panoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01.
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., ст.научн.сотр.	Викулин П.Д.
доцент	к.т.н., доцент	Викулина В.Б.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения» является формирование навыков начального уровня компетенций обучающегося в области гидравлики в условиях развития современных инженерных систем водоснабжения и водоотведения в строительстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3 Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-3.2 Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей
	ПК-3.3 Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей
	ПК-3.4 Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-3.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.2 Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей	<b>Знает</b> основные законы гидравлики для расчётов водопроводных сетей <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования законов гидравлики для инженерных расчётов сетей при проектировании систем водоснабжения
ПК-3.3 Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей	<b>Знает</b> основные законы гидравлики для расчётов водоотводящих сетей <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования законов гидравлики для инженерных расчётов сетей при проектировании систем водоотведения
ПК-3.4 Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> методику гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения
ПК-3.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> основные технологические параметры работы систем (сооружений) водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования гидравлических расчетов для определения технологических



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	параметров работы систем (сооружений) водоснабжения и водоотведения

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

#### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Гидравлика систем Водоснабжения	3	16		8			33	27	Домашнее задание (р. 1, 2), контрольная работа (р. 1-2)
2	Гидравлика систем Водоотведения	3	16		8					
	Итого:	3	32		16			33	27	Зачёт с оценкой

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КолП	КРП	СР		К
1	Гидравлика систем Водоснабжения	3	1		1			100	4	Домашнее задание (р. 1, 2), контрольная работа (р. 1-2)
2	Гидравлика систем Водоотведения	3	1		1					
	Итого:		2		2			100	4	Зачёт с оценкой

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Гидравлика систем Водоснабжения	<p><b>Тема 1. Введение.</b> Исторические аспекты гидравлики в системах водоснабжения и водоотведения Основные физические свойства жидкости. Важнейшие производные единицы СИ, применяемые в гидравлике. Наименование, размерность, обозначения.</p> <p><b>Тема 2. Равновесие жидкости.</b> Основное уравнение гидростатики в дифференциальной форме. Определение поверхности равного давления во вращающейся жидкости. Основы кинематики и динамики жидкости. Элементы гидростатического давления. Вакуумметрическое давление, ртутный и пружинный манометры.</p> <p><b>Тема 3. Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости.</b> Вывод уравнения неразрывности идеальной жидкости. Скоростной напор, пьезометрический напор, геометрический напор. Ламинарный и турбулентный режим движения жидкости. Модель определения движения жидкости, модель распределения скорости при ламинарном движении жидкости, изменение давления в трубопроводе при ламинарном движении жидкости.</p> <p><b>Тема 4. Цели и задачи гидравлики в системах водоснабжения.</b> Схема изменения движения потока при различных конфигурациях трубопровода. Внезапное сужение и расширение трубопровода.</p> <p><b>Тема 5. Неустановившееся движение в напорных трубопроводах.</b> Удельная кинетическая энергия.</p>

		<p>Удельная энергия давления, удельная потенциальная энергия</p> <p>Схема изменения движения потока при различных конфигурациях трубопровода.</p> <p>Внезапное сужение и расширение трубопровода.</p> <p><b>Тема 6.</b> Кольцевые и тупиковые схемы начертания систем водоснабжения.</p> <p>Элементы систем водоснабжения, взаимосвязь между этими элементами.</p> <p><b>Тема 7.</b> Изменение потерь давления в коротких и длинных водоводах.</p> <p>Примеры коротких водоводов, примеры длинных водоводов.</p> <p><b>Тема 8.</b> Гидравлический удар.</p> <p>Этапы формирования.</p> <p>Способы гашения и примеры использования гидравлического удара.</p>
2	Гидравлика систем Водоотведения	<p>Системы водоотведения.</p> <p><b>Тема 9.</b> Основы гидравлического расчёта водоотводящих сетей.</p> <p>Особенности течения жидкости в водоотводящих сетях.</p> <p>Гидравлический расчёт самотечных трубопроводов и каналов.</p> <p>Применение уравнения Павловского для расчета водоотводящих сетей.</p> <p>Оптимальные наполнения и минимальные и максимальные скорости и уклоны</p> <p>Влияние уклона местности на трассировку водоотводящей сети.</p> <p>Применение уравнения Павловского для расчета водоотводящих сетей.</p> <p><b>Тема 10.</b> Водоотводящие сети.</p> <p>Проектирование схем водоотводящих сетей.</p> <p>Расчётные расходы.</p> <p>Графики колебаний притока сточных вод.</p> <p>Расчёт и высотное проектирование водоотводящей сети.</p> <p><b>Тема 11.</b> Устройство водоотводящих сетей.</p> <p>Перепадные колодцы.</p> <p>Пересечение самотечных трубопроводов.</p> <p>Регулирующие резервуары.</p> <p>Перекачка сточных вод.</p> <p><b>Тема 12.</b> Гидравлически наиболее выгодное сечение канала.</p> <p>Допустимые скорости в каналах.</p> <p>Основные типы задач при расчёте каналов.</p> <p>Гидравлический расчёт каналов замкнутого сечения.</p> <p><b>Тема 13.</b> Особенности гидравлического расчёта русел рек.</p> <p>Общие сведения о наносах в трубопроводах.</p> <p>Осаждение (всплывание) твёрдых частиц в жидкости.</p> <p><b>Тема 14.</b> Гидравлика процессов механической очистки воды.</p> <p>Динамическое воздействие потока на элементы сооружений.</p> <p>Основные виды динамического воздействия потока.</p> <p>Расчёт давления на повороте потока (трубопровода)</p> <p>Местные сопротивления в открытых руслах.</p> <p>Решётки.</p> <p>Водосливы.</p> <p>Водомерные лотки.</p> <p>Фильтрация.</p> <p><b>Тема 15.</b> Взаимодействие потока и твёрдого тела.</p> <p>Сопротивление тел в жидкости.</p> <p>Обтекание шара. Гидравлическая крупность.</p> <p>Смещение водных масс с водой водоёмов.</p> <p>Разбавление.</p>

		<p>Перенос вещества в потоке.          Коэффициент турбулентной диффузии для зоны смешения водных масс.          Самоочищение воды в водоёме.  <b>Тема 16. Центробежные насосы.</b>          Критерий быстроходности и коэффициент давления.          Основные правила эксплуатации центробежных насосов.</p>
--	--	---

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Гидравлика систем Водоснабжения	<b>Тема 1.</b> Общие сведения о гидравлике систем водоснабжения. <i>Введение. Равновесие жидкости. Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Цели и задачи гидравлики в системах водоснабжения</i>
2	Гидравлика систем Водоотведения	<b>Тема 2.</b> Общие сведения о гидравлике систем водоотведения. <i>Основы гидравлического расчета водоотводящих сетей. Оптимальные наполнения и минимальные и максимальные скорости и уклоны</i>

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Гидравлика систем водоснабжения	<p>Тема 1. Единицы измерения.          Определение важнейших производных единиц СИ, применяемых в гидравлике.</p> <p>Тема 2. Гидростатика.          Применение основного уравнения гидростатики в технологических расчётах.          Определение поверхности равного давления в решении задач.          Определение элементов гидростатического давления и методы его измерения.</p> <p>Тема 3. Неразрывность потока.          Применение уравнения неразрывности потока жидкости в гидравлических расчётах внутренних систем водоснабжения здания.</p> <p>Тема 4. Уравнение Бернулли.          Определение скоростного, пьезометрического, геометрического напоров в расчётах систем водоснабжения.          Определение режимов движения жидкости в трубопроводах.</p> <p>Тема 5. Трассировка водопроводной сети.          Определение принципов построения кольцевых и тупиковых схем водоснабжения.</p> <p>Тема 6. Короткие и длинные водоводы.          Определение элементов систем водоснабжения, взаимосвязь между этими элементами.          Расчёт потерь давления в коротких и длинных водоводах.</p> <p>Тема 7. Центробежные насосы.          Определение гидравлических характеристик и расчёт</p>

		центробежных насосов. Тема 8. Гидравлический удар. Расчёт трубопровода при гидравлическом ударе.
2	Гидравлика систем водоотведения	Тема 1. Трассировка водоотводящей сети. Определение уклона местности при трассировке водоотводящей сети. Тема 2. Уравнение Шези. Применение уравнения Шези в гидравлических расчётах безнапорных трубопроводов. Тема 3. Уравнение Н.Н. Павловского Применение уравнения Павловского в гидравлических расчётах безнапорных трубопроводов. Тема 4. Каналы в системах водоотведения. Определение гидравлических характеристик канала. Тема 5. Допустимые скорости движения воды Определение допустимых скоростей движения воды в каналах. Расчёт каналов замкнутого сечения. Тема 6. Наносы в трубопроводах. Определение гидравлических характеристик живого сечения потока в частично заполненном водой трубопроводе. Определение скорости движения наносов в трубопроводах. Тема 7. Осаждение взвешенных веществ. Расчёт гидравлических характеристик процесса осаждения (всплывания) твёрдых частиц в жидкости. Тема 8. Законы осаждения в вязких жидкостях. Определение гидравлических характеристик процесса осаждения твёрдой фазы в вязкой жидкости.

*Форма обучения заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Гидравлика систем водоснабжения	<b>Тема 1.</b> Основы гидравлических расчетов систем водоснабжения <i>Единицы измерения. Пример решения задач с применением уравнения Бернулли, уравнения неразрывности потока. Расчет потерь напора, требуемого напора воды.</i>
2	Гидравлика систем водоотведения	<b>Тема 2.</b> Основы гидравлических расчетов систем водоотведения. <i>Пример расчета безнапорных трубопроводов с применением уравнения Шези, формул Н.Н. Павловского</i>

4.4 *Компьютерные практикумы – «Не предусмотрено учебным планом».*

4.5 *Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам) - «Не предусмотрено учебным планом».*

4.6 *Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

*Форма обучения - очная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Гидравлика систем водоснабжения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Гидравлика систем водоотведения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

*Форма обучения - заочная*

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Гидравлика систем Водоснабжения	<p><b>Тема 1.</b> Введение. Исторические аспекты гидравлики в системах водоснабжения и водоотведения Основные физические свойства жидкости. Важнейшие производные единицы СИ, применяемые в гидравлике. Наименование, размерность, обозначения.</p> <p><b>Тема 2.</b> Равновесие жидкости. Основное уравнение гидростатики в дифференциальной форме. Определение поверхности равного давления во вращающейся жидкости. Основы кинематики и динамики жидкости. Элементы гидростатического давления. Вакуумметрическое давление, ртутный и пружинный манометры.</p> <p><b>Тема 3.</b> Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Вывод уравнения неразрывности идеальной жидкости. Скоростной напор, пьезометрический напор, геометрический напор. Ламинарный и турбулентный режим движения жидкости. Модель определения движения жидкости, модель распределения скорости при ламинарном движении жидкости, изменение давления в трубопроводе при ламинарном движении жидкости.</p> <p><b>Тема 4.</b> Цели и задачи гидравлики в системах водоснабжения. Схема изменения движения потока при различных конфигурациях трубопровода. Внезапное сужение и расширение трубопровода.</p> <p><b>Тема 5.</b> Неустановившееся движение в напорных трубопроводах. Удельная кинетическая энергия. Удельная энергия давления, удельная потенциальная энергия Схема изменения движения потока при различных конфигурациях трубопровода. Внезапное сужение и расширение трубопровода.</p> <p><b>Тема 6.</b> Кольцевые и тупиковые схемы начертания систем водоснабжения. Элементы систем водоснабжения, взаимосвязь между этими элементами.</p> <p><b>Тема 7.</b> Изменение потерь давления в коротких и длинных водоводах. Примеры коротких водоводов, примеры длинных водоводов.</p> <p><b>Тема 8.</b> Гидравлический удар.</p>

		<p>Этапы формирования. Способы гашения и примеры использования гидравлического удара.</p> <p><i>Практические занятия:</i></p> <p>Тема 1. Единицы измерения.  Определение важнейших производных единиц СИ, применяемых в гидравлике.</p> <p>Тема 2. Гидростатика.  Применение основного уравнения гидростатики в технологических расчётах.  Определение поверхности равного давления в решении задач.  Определение элементов гидростатического давления и методы его измерения.</p> <p>Тема 3. Неразрывность потока.  Применение уравнения неразрывности потока жидкости в гидравлических расчётах внутренних систем водоснабжения здания.</p> <p>Тема 4. Уравнение Бернулли.  Определение скоростного, пьезометрического, геометрического напоров в расчётах систем водоснабжения.  Определение режимов движения жидкости в трубопроводах.</p> <p>Тема 5. Трассировка водопроводной сети.  Определение принципов построения кольцевых и тупиковых схем водоснабжения.</p> <p>Тема 6. Короткие и длинные водоводы.  Определение элементов систем водоснабжения, взаимосвязь между этими элементами.  Расчёт потерь давления в коротких и длинных водоводах.</p> <p>Тема 7. Центробежные насосы.  Определение гидравлических характеристик и расчёт центробежных насосов.</p> <p>Тема 8. Гидравлический удар.  Расчёт трубопровода при гидравлическом ударе.</p>
2	Гидравлика систем Водоотведения	<p><b>Тема 9.</b> Основы гидравлического расчёта водоотводящих сетей.  Особенности течения жидкости в водоотводящих сетях.  Гидравлический расчёт самотечных трубопроводов и каналов.  Применение уравнения Павловского для расчета водоотводящих сетей.  Оптимальные наполнения и минимальные и максимальные скорости и уклоны  Влияние уклона местности на трассировку водоотводящей сети.  Применение уравнения Павловского для расчета водоотводящих сетей.</p> <p><b>Тема 10.</b> Водоотводящие сети.  Проектирование схем водоотводящих сетей.  Расчётные расходы.  Графики колебаний притока сточных вод.  Расчёт и высотное проектирование водоотводящей сети.</p> <p><b>Тема 11.</b> Устройство водоотводящих сетей.  Перепадные колодцы.</p>

	<p>Пересечение самотечных трубопроводов.          Регулирующие резервуары.          Перекачка сточных вод.  <b>Тема 12.</b> Гидравлически наивыгоднейшее сечение канала.          Допустимые скорости в каналах.          Основные типы задач при расчёте каналов.          Гидравлический расчёт каналов замкнутого сечения.  <b>Тема 13.</b> Особенности гидравлического расчёта русел рек.          Общие сведения о наносах в трубопроводах.          Осаждение (всплывание) твёрдых частиц в жидкости.  <b>Тема 14.</b> Гидравлика процессов механической очистки воды.          Динамическое воздействие потока на элементы сооружений.          Основные виды динамического воздействия потока.          Расчёт давления на повороте потока (трубопровода)          Местные сопротивления в открытых руслах.          Решётки.          Водосливы.          Водомерные лотки.          Фильтрация.  <b>Тема 15.</b> Взаимодействие потока и твёрдого тела.          Сопротивление тел в жидкости.          Обтекание шара. Гидравлическая крупность.          Смешение водных масс с водой водоёмов.          Разбавление.          Перенос вещества в потоке.          Коэффициент турбулентной диффузии для зоны смешения водных масс.          Самоочищение воды в водоёме.  <b>Тема 16. Центробежные насосы.</b>          Критерий быстроходности и коэффициент давления.          Основные правила эксплуатации центробежных насосов.</p> <p><i>Практические занятия</i>          Тема 1. Трассировка водоотводящей сети.          Определение уклона местности при трассировке водоотводящей сети.          Тема 2. Уравнение Шези.          Применение уравнения Шези в гидравлических расчётах безнапорных трубопроводов.          Тема 3. Уравнение Н.Н. Павловского          Применение уравнения Павловского в гидравлических расчётах безнапорных трубопроводов.          Тема 4. Каналы в системах водоотведения.          Определение гидравлических характеристик канала.          Тема 5. Допустимые скорости движения воды          Определение допустимых скоростей движения воды в каналах.          Расчёт каналов замкнутого сечения.          Тема 6. Наносы в трубопроводах.          Определение гидравлических характеристик живого сечения потока в частично заполненном водой трубопроводе.          Определение скорости движения наносов в трубопроводах.</p>
--	---



		<p>Тема 7. Осаждение взвешенных веществ. Расчёт гидравлических характеристик процесса осаждения (всплывания) твёрдых частиц в жидкости. Тема 8. Законы осаждения в вязких жидкостях. Определение гидравлических характеристик процесса осаждения твёрдой фазы в вязкой жидкости.</p>
--	--	--

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации зачёту с оценкой, а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01.
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные законы гидравлики для расчётов водопроводных сетей	1	<i>Зачет с оценкой</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования законов гидравлики для инженерных расчётов сетей при проектировании систем водоснабжения	1	<i>Домашнее задание Контрольная работа Зачет с оценкой</i>
<b>Знает</b> основные законы гидравлики для расчётов водоотводящих сетей	2	<i>Зачет с оценкой</i>

<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования законов гидравлики для инженерных расчётов сетей при проектировании систем водоотведения	2	<i>Домашнее задание Контрольная работа Зачет с оценкой</i>
<b>Знает</b> методику гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1, 2	<i>Зачет с оценкой</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1, 2	<i>Контрольная работа Зачет с оценкой</i>
<b>Знает</b> основные технологические параметры работы систем (сооружений) водоснабжения и водоотведения	1, 2	<i>Зачет с оценкой</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования гидравлических расчетов для определения технологических параметров работы систем (сооружений) водоснабжения и водоотведения	1, 2	<i>Домашнее задание Контрольная работа Зачет с оценкой</i>

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта с оценкой используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Зачет с оценкой (дифференцированный зачет) в 3 семестре (очная, заочная формы обучения).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Гидравлика систем Водоснабжения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение гидравлики как научной дисциплины.</li> <li>2. В чем состоит значение гидравлики для специалистов водоснабжения и водоотведения?</li> <li>3. Перечислите основные физические свойства жидкостей.</li> <li>4. В чем состоит отличие жидкостей от твердых тел и газов?</li> <li>5. Что понимают под идеальной жидкостью?</li> <li>6. Какая связь существует между плотностью и удельным весом жидкостей?</li> <li>7. В каких единицах измеряют удельный вес в системе СИ?</li> <li>8. Что такое коэффициент объемного сжатия жидкости?</li> <li>9. Какова его связь с модулем объемной упругости?</li> <li>10. В каких случаях равнодействующую силу гидростатического давления определяют без учета давления на свободной поверхности?</li> <li>11. Как определить горизонтальную и вертикальную составляющие гидростатического давления, действующего на цилиндрический затвор?</li> <li>12. По каким формулам определяются сила давления и координаты центра давления на цилиндрические поверхности?</li> <li>13. Как определить силу давления на стенки цилиндрических труб?</li> <li>14. Какие два режима движения жидкости вы знаете и каковы их характерные особенности?</li> <li>15. Какой критерий для определения режима движения жидкости был введен и как он записывается для круглых труб и труб произвольного сечения?</li> <li>16. Какие физические свойства жидкости и характеристики потока влияют на режим движения жидкости?</li> <li>17. Приведите примеры турбулентного и ламинарного режимов движения потока для жидкостей с различной вязкостью.</li> <li>18. Как распределяются скорость и давление по живому сечению в круглой трубе при ламинарном режиме движения жидкости?</li> <li>19. Какие два режима движения жидкости вы знаете и каковы их характерные особенности?</li> <li>20. Какой критерий для определения режима движения жидкости был введен и как он записывается для круглых</li> </ol>

		<p>труб и труб произвольного сечения?</p> <p>21. Какие физические свойства жидкости и характеристики потока влияют на режим движения жидкости?</p> <p>22. Приведите примеры турбулентного и ламинарного режимов движения потока для жидкостей с различной вязкостью.</p> <p>23. Как распределяются скорость и давление по живому сечению в круглой трубе при ламинарном режиме движения жидкости?</p>
2	Гидравлика систем Водоотведения	<p>24. Какие трубы называются гидравлически гладкими и гидравлически шероховатыми; по каким формулам определяются коэффициенты гидравлического трения по длине при двух режимах движения жидкости?</p> <p>25. Как определить потери напора при ламинарном режиме?</p> <p>26. Как распределена скорость по поперечному сечению потока при турбулентном режиме?</p> <p>27. Проанализируйте величины, входящие в формулу для расчета потерь напора по длине трубопровода.</p> <p>28. Какова формула для определения местных потерь напора?</p> <p>29. По какой формуле определяется коэффициент сопротивления при внезапном расширении потока?</p> <p>30. Приведите примеры местных гидравлических сопротивлений.</p> <p>31. Как определить суммарные потери напора при движении жидкости по трубопроводу?</p> <p>Что означает коэффициент местного сопротивления <math>\zeta</math>?</p> <p>32. Какие виды потерь напора преобладают для случая движения жидкости по длинному трубопроводу?</p> <p>33. Принцип расчёта коротких водоводов.</p> <p>34. Принцип расчёта длинных водоводов.</p> <p>35. Принцип расчёта кольцевых водоводов.</p> <p>36. Основное дифференциальное уравнение движения жидкости.</p> <p>37. Уравнение не установившегося движения жидкости в круглой трубе.</p> <p>38. Гидравлический удар.</p> <p>39. Скорость ударной волны.</p> <p>40. Равномерное движение воды в каналах.</p> <p>41. Физический смысл формулы А.Шези.</p> <p>42. Коэффициент шероховатости по Н.Н.Павловскому.</p> <p>43. Равенство уклонов дна и свободной поверхности при равномерном движению жидкости по каналу.</p>

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

### *2.2. Текущий контроль*

#### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа в 3 семестре для очной, заочной форм обучения;
- домашнее задание в 3 семестре для очной, заочной форм обучения.

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля для очной, заочной форм обучения

Тема контрольной работы: «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения».

Типовые вопросы к контрольной работе по разделу 1 «Гидравлика систем водоснабжения»

№ п.п.	Контрольные вопросы
1	Дайте определение гидравлики как научной дисциплины.
2	В чем состоит значение гидравлики для специалистов водоснабжения и водоотведения?
3	Перечислите основные физические свойства жидкостей.
4	В чем состоит отличие жидкостей от твердых тел и газов?
5	Что понимают под идеальной жидкостью?
6	Какая связь существует между плотностью и удельным весом жидкостей?
7	В каких единицах измеряют удельный вес в системе СИ?
8	Что такое коэффициент объемного сжатия жидкости? Какова его связь с модулем объемной упругости?
9	Что называется кинематической и динамической вязкостью жидкости?
10	В чем состоит гипотеза Ньютона о вязкости жидкости?
11	Какая связь существует между динамической и кинематической вязкостями?
12	В каких единицах измеряют динамическую вязкость в системе СИ?
13	Дать определение гидростатического давления.
14	Какие свойства гидростатического давления вам известны?
15	В каких единицах измеряется гидростатическое давление?
16	Что называется абсолютным и избыточным давлением?
17	Что называется вакуумом, вакуумметрической высотой и вакуумметрическим давлением?
18	Что называется пьезометрическим и гидростатическим напором?
19	Что называется поверхностью равного давления?
20	Какие приборы называют манометрами, вакуумметрами, что они измеряют и чем различаются?
21	Как и каким прибором измеряют разность давлений в двух различных точках жидкости?
22	Как определить равнодействующую гидростатического давления жидкости на плоские стенки? Что называется центром тяжести и центром давления площадки?
23	Приведите пример, когда центр тяжести и центр давления плоской фигуры совпадают?

Типовые вопросы к контрольной работе по разделу 2 «Гидравлика систем водоотведения»:

№ п.п.	Контрольные вопросы
1	В каких случаях равнодействующую силу гидростатического давления определяют без учета давления на свободной поверхности?
2	Как определить горизонтальную и вертикальную составляющие гидростатического давления, действующего на цилиндрический затвор?
3	По каким формулам определяются сила давления и координаты центра давления на цилиндрические поверхности?
4	Как определить силу давления на стенки цилиндрических труб?

5	Какие два режима движения жидкости вы знаете и каковы их характерные особенности?
6	Какой критерий для определения режима движения жидкости был введен и как он записывается для круглых труб и труб произвольного сечения?
7	Какие физические свойства жидкости и характеристики потока влияют на режим движения жидкости?
8	Приведите примеры турбулентного и ламинарного режимов движения потока для жидкостей с различной вязкостью.
9	Как распределяются скорость и давление по живому сечению в круглой трубе при ламинарном режиме движения жидкости?
10	Какие трубы называются гидравлически гладкими и гидравлически шероховатыми; по каким формулам определяются коэффициенты гидравлического трения по длине при двух режимах движения жидкости?
11	Как определить потери напора при ламинарном режиме?
12	Как распределена скорость по поперечному сечению потока при турбулентном режиме?
13	Проанализируйте величины, входящие в формулу для расчета потерь напора по длине трубопровода.
14	Какова формула для определения местных потерь напора? По какой формуле определяется коэффициент сопротивления при внезапном расширении потока?
15	Приведите примеры местных гидравлических сопротивлений.
16	Какие виды потерь напора преобладают для случая движения жидкости по длинному трубопроводу?
17	Что означает коэффициент местного сопротивления $\zeta$ ?
18	Как определить суммарные потери напора при движении жидкости по трубопроводу?

Тема домашнего задания «Гидравлический расчет элементов систем водоснабжения и водоотведения».

Типовое домашнее задание:

Задача 1: К закрытому резервуару с водой (рис. 1) присоединены два ртутных манометра. Определить глубину погружения нижнего манометра  $h$ , если известны показания обоих манометров  $h_1$  и  $h_2$ , а также глубина погружения верхнего манометра  $a$ . Плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ , плотность ртути  $13600 \text{ кг/м}^3$ . Исходные данные принять согласно варианту:

Исходные данные	Единицы измерения	Значение для варианта			
		1	2	3	4
$h_1$	мм	300	350	460	600
$h_2$	мм	350	500	700	900
$a$	м	0,5	0,6	0,7	0,8

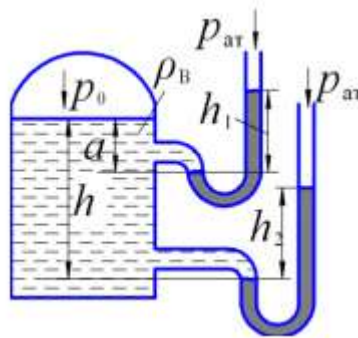


Рисунок 1

Задача 2. Определить шероховатость стенок безнапорного трубопровода круглого сечения для пропуска расхода  $Q = 14,8 \text{ м}^3/\text{с}$  при следующих данных: радиус  $r = 300 \text{ мм}$ , наполнение  $0,7$ , уклон трубы  $i = 0,004$ .

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта с оценкой проводится в 3 семестре для очной и заочной форм обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	не знает терминов и определений	знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	знает термины и определения	знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, способен их интерпретировать и использовать	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, способен самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	не знает значительной части материала дисциплины	знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	знает материал дисциплины в объёме	обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их



				интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета.*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта).*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01.
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Викулин, П. Д. Гидравлика и аэродинамика систем водоснабжения и водоотведения [Текст] : учебник для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.03.01 Техносферная безопасность (№06 от 29.08.2017) / П. Д. Викулин, В. Б. Викулина ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2018. - 394 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 388. - ISBN 978-5-7264-1873-5	50
2	Алексеев, Е. В. Основы моделирования систем водоснабжения и водоотведения [Текст] : учебное пособие для подготовки магистров по направлению 08.04.01 (270800) "Строительство" (магистерские программы "Водоснабжение городов и промышленных предприятий" и "Водоснабжение и водоотведение") / Е. В. Алексеев, В. Б. Викулина, П. Д. Викулин ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2015. - 122 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 121-122. - ISBN 978-5-7264-1058-6	26
3	Водоотведение [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / Ю. В. Воронов [и др.] ; под ред. Ю. В. Воронова. - Москва : АСВ, 2014. - 409 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 408-409 (38 назв.). - ISBN 978-5-93093-983-5	71

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/ п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Викулин, П. Д. Гидравлика и аэродинамика систем водоснабжения и водоотведения : учебник / П. Д. Викулин, В. Б. Викулина. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2018. — 396 с. — ISBN 978-5-7264-1873-5	<a href="https://www.iprbookshop.ru/86292.html">https://www.iprbookshop.ru/86292.html</a>
2	Крестин, Е. А. Примеры решения задач по гидравлике : учебное пособие / Е. А. Крестин. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 203 с. — ISBN 978-5-9585-0462-6.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/20449.html">https://www.iprbookshop.ru/20449.html</a>

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01.
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01.
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>паноCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)</p> <p>Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)</p> <p>Монитор Samsung 24" S24C450B</p> <p>Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)</p> <p>Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3</p> <p>Принтер/HP LaserJet P2015 DN</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура CleVu с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Гидробиология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н. доцент	Гогина Е.С.
ст. преподаватель	к.т.н.	Гульшин И.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Гидробиология» является формирование компетенций обучающегося в области водных экосистем, их структурных и функциональных особенностей.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.8. Оценка качества воды
ПК-2. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-5 Способность организовывать работу по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.8. Оценка качества воды	<b>Знает</b> показатели качества питьевой и сточной воды. <b>Знает</b> основы экологического водопользования в части использования воды водоемов для питьевого водоснабжения и сброса очищенных сточных вод. <b>Знает</b> методы оценки качественного состава питьевой и сточной воды. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения анализов по качественному составу питьевой и сточной воды
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> микробиологические показатели качества питьевой воды. <b>Знает</b> приемы использования микроорганизмов в качестве индикаторов степени загрязнённости воды. <b>Знает</b> основы жизнедеятельности гидробионтов, используемых в процессах очистки природных и сточных вод. <b>Знает</b> видовые разнообразия водных организмов, населяющих континентальные водоемы.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Знает</b> методы выполнения гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения анализов по микробиологическим и паразитологическим показателям качества воды (сточной, природной).</p>
<p>ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы водоснабжения (сооружения) водоотведения)</p>	<p><b>Знает</b> нормативно-техническую, методическую документацию в области контроля микробиологических, паразитологических показателей качества воды.</p> <p><b>Знает</b> нормативную документацию в области водопользования.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> пользования нормативно-технической, методической документацией в области контроля микробиологических, паразитологических показателей качества воды.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> пользования нормативной документацией в области водопользования.</p>
<p>ПК-5.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)</p>	<p><b>Знает</b> требования, предъявляемые к эксплуатации зон санитарной охраны водоисточников.</p> <p><b>Знает</b> основы выполнения контроля за состоянием поверхностных водоисточников.</p> <p><b>Знает</b> методику выполнения мониторинга состояния водных экосистем.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования технических средств, приборов и инструментов в области гидробиологии.</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часа).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	3	16	2	8	-	-	17	27	<i>Защита отчета по лабораторным работам; Контрольная работа (р.1,2)</i>
2	Химия воды и микробиология	3	16	14	8	-	-	17	27	
Итого:		3	32	16	16	-	-	17	27	<i>Экзамен</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	4				-	-			<i>Защита отчета по лабораторным работам; Контрольная работа (р.1,2)</i>
2	Химия воды и микробиология	4	2	2	2	-	-	93	9	
Итого:		4	2	2	2	-	-	93	9	<i>Экзамен</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	<p>Тема 1: Введение. Гидробиология как наука. <i>Предмет, метод и задачи гидробиологии. Общие принципы и понятия гидробиологии. Возникновение и развитие гидробиологии.</i></p> <p>Тема 2: Физико-химические условия существования гидробионтов. <i>Физико-химические свойства воды и грунта. Термические и оптические свойства воды. Вещества, содержащиеся в природной воде. Физико-химические явления в водоемах.</i></p> <p>Тема 3: Водоемы и их население. <i>Мировой океан и его население. Континентальные водоемы и их население. Подземные воды и их население.</i></p> <p>Тема 4: Жизненные формы гидробионтов. <i>Планктон и нектон. Бентос и перифитон. Пелагобентос, нейстон и плейстон.</i></p>

		<p>Тема 5: Питание гидробионтов.  <i>Пища гидробионтов. Способы добывания пищи. Спектры питания и пищевая элективность. Интенсивность питания и усвоение пищи.</i></p> <p>Тема 6: Водно-солевой обмен гидробионтов.  <i>Защита от обсыхания и выживаемость в высохшем состоянии. Защита от осмотического обезвоживания и обводнения. Солевой обмен. Экологическое значение солености и солевого состава воды.</i></p> <p>Тема 7: Дыхание гидробионтов.  <i>Адаптации гидробионтов к газообмену. Интенсивность и эффективность дыхания. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода.</i></p> <p>Тема 8: Рост, развитие и энергетика гидробионтов  <i>Рост. Развитие. Энергетика роста и развития. Адаптация микроорганизмов к факторам окружающей среды. Способы культивирования микроорганизмов. Роль микроорганизмов в превращениях и круговороте веществ (азота, углерода, серы и фосфора).</i></p> <p>Тема 9: Структура и функциональные особенности популяций гидробионтов.  <i>Структура популяций. Внутрипопуляционные отношения. Продукция органического вещества и трансформация энергии.</i></p> <p>Тема 10: Воспроизводство и динамика популяций гидробионтов.  <i>Рождаемость, смертность, выживаемость. Рост популяций. Динамика численности и биомассы популяций.</i></p> <p>Тема 11: Гидробиоценозы.  <i>Структура гидробиоценозов. Межпопуляционные отношения в гидробиоценозах. Трансформация веществ и энергии. Основные биоценозы водоемов.</i></p>
2	Химия воды и микробиология	<p>Тема 12. Роль микроорганизмов в процессах очистки природных и сточных вод  <i>Биохимическое окисление органических веществ в аэробных условиях. Микрофлора и микрофауна активного ила и биологической пленки, их зависимость от состава и свойств очищаемой сточной жидкости. Оценка процесса аэробной биохимической очистки по результатам химико-биологического анализа и индикаторным микроорганизмам. Компостирование осадков сточных вод, твердых бытовых отходов, промышленных и сельскохозяйственных отходов органического происхождения. Анаэробные биологические процессы в очистке сточных вод и обработке осадка. Метановое брожение – условия процесса и его характеристики. Характеристика микрофлоры анаэробных реакторов.</i></p> <p>Тема 13: Водные экосистемы.  <i>Структурные и функциональные особенности водных экосистем. Биогеохимические циклы. Новообразование органического вещества и энергобаланс экосистем. Динамика экосистем.</i></p> <p>Тема 14: Биологическая продуктивность водных экосистем и пути ее повышения.  <i>Первичная продукция. Вторичная продукция. Биологические ресурсы гидросферы, их освоение и воспроизводство. Аквакультура.</i></p> <p>Тема 15: Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем.  <i>Загрязнение водоемов. Антропогенная эвтрофикация и термофикация водоемов. Биологические помехи в системах водоснабжения, вызываемые аллохтонными и автохтонными организмами. Биологические обрастания в системах оборотного водоснабжения и методы борьбы с ними. Биологическое</i></p>

		<p><i>самоочищение водоемов и формирование качества воды. Роль высшей водной растительности, водных животных, насекомых и микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов. Экологические основы очистки воды. Экологические основы охраны гидросферы.</i></p> <p>Тема 16. Санитарная микробиология.  <i>Патогенные микроорганизмы и инфекции, передающиеся через воду. Микробиологические показатели санитарной оценки качества воды. Понятие о сапробности водоемов. Зоны сапробности и их характеристика</i></p>
--	--	--

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	<p>Основные вопросы гидросферы как среды жизни, населения гидросферы</p> <p>Основные вопросы популяции гидробионтов и гидробиоценозов</p>
2	Химия воды и микробиология	Основные вопросы рационального использования водных экосистем

#### 4.2 Лабораторные работы

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	<p>Лабораторная работа №1. Изучение устройства микроскопа «Микромед Р-1» и приемов микрофотографирования.</p> <p><i>Изучение принципа работы с микроскопом «Микромед Р-1» при морфологических исследованиях.</i></p> <p>Лабораторная работа №2. Подготовка к микробиологическому анализу.</p> <p><i>Выполнение работ по подготовке к бактериологическому анализу, выполнение различных способов стерилизации посуды микробиологической лаборатории, приготовление и разлив питательных сред для культивирования микроорганизмов.</i></p> <p>Лабораторная работа №3. Методы биологического анализа природных и сточных вод.</p> <p><i>Выполнение основных санитарно-бактериологических анализов воды, определение общего количества бактерий в воде и количества бактерий группы кишечной палочки.</i></p> <p>Лабораторная работа №4. Изучение строения и свойств водорослей и грибов.</p> <p><i>Микрофотографирование водорослей: зеленых, бурых, красных, сине-зеленых, хлоркокковых, диатомовых и грибов (архимиды, фикомицеты, дрожжи)</i></p>
2	Химия воды и микробиология	<p>Лабораторная работа №5. Изучение строения и свойств культур эукариотов, находящихся в активном иле аэротенков.</p> <p><i>Исследование с помощью микроскопа культур эукариотов, находящихся в активном иле аэротенка.</i></p> <p>Лабораторная работа №6. Изучение строения и свойств микроорганизмов планктона природной речной воды.</p> <p><i>Исследование с помощью микроскопа многоклеточных беспозвоночных микроорганизмов, находящихся в планктоне природной речной воды.</i></p> <p>Лабораторная работа № 7. Микроорганизмы активного ила.</p>

		<p><i>Изучение микроорганизмов активного ила из аэротенков сооружений биохимической очистки городских сточных вод и из экспериментальных лабораторных аэротенков; оценка состояния активного ила с точки зрения его окислительной способности, режимов работы сооружений биохимической очистки, нагрузки на сооружения.</i></p> <p>Лабораторная работа № 8. Микроорганизмы биопленки.</p> <p><i>Изучение микроорганизмов биопленки сооружений биохимической очистки городских сточных вод при использовании биофильтров; оценка микронаселения биопленки с точки зрения эффективности работы биофильтров</i></p>
--	--	--

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторных работ №1-8
2	Химия воды и микробиология	

#### 4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	<p>Изучение приборов и аппаратов для исследования микроорганизмов. <i>Типы микроскопов, принципы их работы.</i></p> <p>Определение физических показателей качества воды.</p> <p><i>Изучение методики выполнения анализов по определению температуры, прозрачности и запаха воды.</i></p> <p>Определение кислотности и щелочности воды. <i>Изучение методик определения и расчета щелочности и кислотности природных и сточных вод.</i></p> <p>Определение стабильности воды.</p> <p><i>Изучение метода расчета индекса Ланжелъе</i></p>
2	Химия воды и микробиология	<p>Определение рН и растворенного кислорода в воде.</p> <p><i>Изучение методики определения и расчета рН и растворенного кислорода. Влияние растворенного кислорода на процессы, происходящие в воде.</i></p> <p>Окисляемость воды.</p> <p><i>Освоение метода определения окисляемости воды.</i></p> <p>Определение жесткости воды.</p> <p><i>Освоение метода определения общей жесткости воды. Влияние жесткости на процессы водоподготовки.</i></p> <p>Определение количества железа в воде.</p> <p><i>Освоение метода определения ионов железа в воде. Влияние железа на качество воды.</i></p> <p>Водоросли и грибы.</p> <p><i>Изучение микронаселения водоема.</i></p> <p>Морфология бактерий.</p> <p><i>Работа с атласом микрокультуры. Санитарная микробиология. Виды микроорганизмов активного ила аэротенков и биопленки.</i></p> <p>Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем.</p> <p><i>Основы водной экологии, антропогенное влияние на водоемы</i></p>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	Решение практических задач по гидробиологии, качеству поверхностных и подземных вод, изучение аппаратуры для исследования микроорганизмов.
2	Химия воды и микробиология	

4.4 *Компьютерные практикумы*  
Не предусмотрено учебным планом

4.5 *Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*  
Не предусмотрено учебным планом

4.6 *Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;

- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Химия воды и микробиология	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Гидросфера как среда жизни и ее население	Тема 1: Введение. Гидробиология как наука. <i>Предмет, метод и задачи гидробиологии. Общие принципы и понятия гидробиологии. Возникновение и развитие гидробиологии.</i> Тема 2: Физико-химические условия существования гидробионтов. <i>Физико-химические свойства воды и грунта. Термические и оптические свойства воды. Вещества, содержащиеся в природной воде. Физико-химические явления в водоемах</i> Тема 3: Водоемы и их население. <i>Мировой океан и его население. Континентальные водоемы и их население. Подземные воды и их население.</i> Тема 4: Жизненные формы гидробионтов. <i>Планктон и нектон. Бентос и перифитон. Пелагобентос, нейстон и плейстон.</i> Тема 5: Питание гидробионтов. <i>Пища гидробионтов. Способы добывания пищи. Спектры питания и пищевая элективность. Интенсивность</i>



	<p><i>питания и усвоение пищи.</i></p> <p>Тема 6: Водно-солевой обмен гидробионтов. <i>Защита от обсыхания и выживаемость в высохшем состоянии. Защита от осмотического обезвоживания и обводнения. Солевой обмен. Экологическое значение солености и солевого состава воды.</i></p> <p>Тема 7: Дыхание гидробионтов. <i>Адаптации гидробионтов к газообмену. Интенсивность и эффективность дыхания. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода.</i></p> <p>Тема 8: Рост, развитие и энергетика гидробионтов <i>Рост. Развитие. Энергетика роста и развития. Адаптация микроорганизмов к факторам окружающей среды. Способы культивирования микроорганизмов. Роль микроорганизмов в превращениях и круговороте веществ (азота, углерода, серы и фосфора)</i></p> <p>Лабораторная работа №1: Изучение устройства микроскопа «Микромед Р-1» и приемов микроскопирования. <i>Изучение принципа работы с микроскопом «Микромед Р-1» при морфологических исследованиях.</i></p> <p>Лабораторная работа №2: Подготовка к микробиологическому анализу. <i>Выполнение работ по подготовке к бактериологическому анализу, выполнение различных способов стерилизации посуды микробиологической лаборатории, приготовление и разлив питательных сред для культивирования микроорганизмов.</i></p> <p>Лабораторная работа №3: Методы биологического анализа природных и сточных вод. <i>Выполнение основных санитарно-бактериологических анализов воды, определение общего количества бактерий в воде и количества бактерий группы кишечной палочки.</i></p> <p>Лабораторная работа №4: Изучение строения и свойств водорослей и грибов. <i>Микроскопирование водорослей: зеленых, бурых, красных, сине-зеленых, хлоркокковых, диатомовых и грибов (архимидеты, фикомицеты, дрожжи).</i></p> <p>Тема 9: Структура и функциональные особенности популяций гидробионтов. <i>Структура популяций. Внутрипопуляционные отношения. Продукция органического вещества и трансформация энергии.</i></p> <p>Тема 10: Воспроизводство и динамика популяций гидробионтов. <i>Рождаемость, смертность, выживаемость. Рост популяций. Динамика численности и биомассы популяций.</i></p> <p>Тема 11: Гидробиоценозы. <i>Структура гидробиоценозов. Межпопуляционные отношения в гидробиоценозах. Трансформация веществ и энергии. Основные биоценозы водоемов.</i></p> <p>Практические занятия: Изучение приборов и аппаратов для исследования микроорганизмов. Типы микроскопов, принципы их работы.</p>
--	---

		<p>Определение физических показателей качества воды.  <i>Изучение методики выполнения анализов по определению температуры, прозрачности и запаха воды.</i></p> <p>Определение кислотности и щелочности воды. <i>Изучение методик определения и расчета щелочности и кислотности природных и сточных вод.</i></p> <p>Определение стабильности воды.  <i>Изучение метода расчета индекса Ланжелье.</i></p>
2	Химия воды и микробиология	<p>Тема 12. Роль микроорганизмов в процессах очистки природных и сточных вод  <i>Биохимическое окисление органических веществ в аэробных условиях. Микрофлора и микрофауна активного ила и биологической пленки, их зависимость от состава и свойств очищаемой сточной жидкости. Оценка процесса аэробной биохимической очистки по результатам химико-биологического анализа и индикаторным микроорганизмам. Компостирование осадков сточных вод, твердых бытовых отходов, промышленных и сельскохозяйственных отходов органического происхождения. Анаэробные биологические процессы в очистке сточных вод и обработке осадка. Метановое брожение – условия процесса и его характеристики. Характеристика микрофлоры анаэробных реакторов.</i></p> <p>Лабораторная работа №5: Изучение строения и свойств культур эукариотов, находящихся в активном иле аэротенков.  <i>Исследование с помощью микроскопа культур эукариотов, находящихся в активном иле аэротенка.</i></p> <p>Лабораторная работа №6: Изучение строения и свойств микроорганизмов планктона природной речной воды.  <i>Исследование с помощью микроскопа многоклеточных беспозвоночных микроорганизмов, находящихся в планктоне природной речной воды.</i></p> <p>Тема 13: Водные экосистемы.  <i>Структурные и функциональные особенности водных экосистем. Биогеохимические циклы. Новообразование органического вещества и энергобаланс экосистем. Динамика экосистем.</i></p> <p>Тема 14: Биологическая продуктивность водных экосистем и пути ее повышения.  <i>Первичная продукция. Вторичная продукция. Биологические ресурсы гидросферы, их освоение и воспроизводство. Аквакультура.</i></p> <p>Тема 15: Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем.  <i>Загрязнение водоемов. Антропогенная эвтрофикация и термофикация водоемов. Биологические помехи в системах водоснабжения, вызываемые аллохтонными и автохтонными организмами. Биологические обрастания в системах оборотного водоснабжения и методы борьбы с ними. Биологическое самоочищение водоемов и формирование качества воды. Роль высшей водной растительности, водных животных, насекомых и микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов. Экологические основы очистки воды. Экологические основы охраны гидросферы.</i></p>

	<p>Тема 16. Санитарная микробиология.  <i>Патогенные микроорганизмы и инфекции, передающиеся через воду. Микробиологические показатели санитарной оценки качества воды. Понятие о сапробности водоемов. Зоны сапробности и их характеристика.</i>  Лабораторная работа № 7: Микроорганизмы активного ила.  <i>Изучение микроорганизмов активного ила из аэротенков сооружений биохимической очистки городских сточных вод и из экспериментальных лабораторных аэротенков; оценка состояния активного ила с точки зрения его окислительной способности, режимов работы сооружений биохимической очистки, нагрузки на сооружения.</i>  Лабораторная работа № 8: Микроорганизмы биопленки.  <i>Изучение микроорганизмов биопленки сооружений биохимической очистки городских сточных вод при использовании биофильтров; оценка микронаселения биопленки с точки зрения эффективности работы биофильтров.</i></p> <p>Практические занятия:  Определение рН и растворенного кислорода в воде.  <i>Изучение методики определения и расчета рН и растворенного кислорода. Влияние растворенного кислорода на процессы, происходящие в воде.</i>  Окисляемость воды.  <i>Освоение метода определения окисляемости воды.</i>  Определение жесткости воды.  <i>Освоение метода определения общей жесткости воды. Влияние жесткости на процессы водоподготовки.</i>  Определение количества железа в воде.  <i>Освоение метода определения ионов железа в воде. Влияние железа на качество воды.</i>  Водоросли и грибы.  <i>Изучение микронаселения водоема.</i>  Морфология бактерий.  <i>Работа с атласом микрокультуры. Санитарная микробиология. Виды микроорганизмов активного ила аэротенков и биопленки.</i>  Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем.  <i>Основы водной экологии, антропогенное влияние на водоемы</i></p>
--	---

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

#### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

##### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

##### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

##### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Гидробиология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> показатели качества питьевой и сточной воды	1, 2	Экзамен Контрольная работа Защита отчета по лабораторным работам
<b>Знает</b> основы экологического водопользования в части использования воды водоемов для питьевого водоснабжения и сброса очищенных сточных вод	1, 2	Экзамен Контрольная работа
<b>Знает</b> методы оценки качественного состава питьевой и сточной воды	1, 2	Экзамен Контрольная работа Защита отчета по

		лабораторным работам
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения анализов по качественному составу питьевой и сточной воды	1, 2	Экзамен Контрольная работа Защита отчета по лабораторным работам
<b>Знает</b> микробиологические показатели качества питьевой воды	1	Экзамен Контрольная работа Защита отчета по лабораторным работам
<b>Знает</b> приемы использования микроорганизмов в качестве индикаторов степени загрязнённости воды	1, 2	Защита отчета по лабораторным работам экзамен
<b>Знает</b> основы жизнедеятельности гидробионтов, используемых в процессах очистки природных и сточных вод	1, 2	Экзамен Контрольная работа
<b>Знает</b> видовые разнообразия водных организмов, населяющих континентальные водоемы	1, 2	Защита отчета по лабораторной работе экзамен Контрольная работа
<b>Знает</b> методы выполнения гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений	1, 2	Экзамен Контрольная работа Защита отчета по лабораторным работам экзамен
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения анализов по микробиологическим и паразитологическим показателям качества воды (сточной, природной).	1, 2	Защита отчета по лабораторным работам
<b>Знает</b> нормативно-техническую, методическую документацию в области контроля микробиологических, паразитологических качества воды	1	Экзамен Контрольная работа Защита отчета по лабораторным работам
<b>Знает</b> нормативную документацию в области водопользования	1, 2	Экзамен Контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> пользования нормативно-технической, методической документацией в области контроля микробиологических, паразитологических качества воды	1, 2	Экзамен Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа
<b>Имеет навыки(основного уровня)</b> пользования нормативной документацией в области водопользования	1, 2	Экзамен Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа
<b>Знает</b> требования, предъявляемые к эксплуатации зон санитарной охраны водоемисточников	2	Экзамен Контрольная работа
<b>Знает</b> основы выполнения контроля за состоянием поверхностных водоемисточников	1, 2	Экзамен Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа
<b>Знает</b> методику выполнения мониторинга состояния водных экосистем	2	Экзамен Защита отчета по лабораторным работам Контрольная работа

<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования технических средств, приборов и инструментов в области гидробиологии	1, 2	Защита отчета по лабораторным работам
---	------	---------------------------------------

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

экзамен в 3 семестре (очная форма обучения), в 4 семестре (заочная форма обучения):

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 3 семестре (очная форма обучения), в 4 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
---	---------------------------------	-------------------------

1	Гидросфера как среда жизни и ее население	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вопросы, изучаемые гидробиологией. Связь гидробиологии с другими науками.</li> <li>2. Основные понятия гидробиологии.</li> <li>3. Физико-химические показатели воды.</li> <li>4. Основные элементы гидродинамики.</li> <li>5. Население континентальных водоемов.</li> <li>6. Жизненные формы гидробионтов.</li> <li>7. Миграции гидробионтов. Виды миграций.</li> <li>8. Питание гидробионтов. Кормовые ресурсы и кормовая база гидросферы.</li> <li>9. Классификация гидробионтов по спектрам питания.</li> <li>10. Интенсивность потребления пищи гидробионтами. Усвоение пищи.</li> <li>11. Ритмы питания гидробионтов.</li> <li>12. Адаптации гидробионтов к снижению влагоотдачи.</li> <li>13. Выживаемость гидробионтов при высыхании.</li> <li>14. Выбор гидробионтами осмотической среды.</li> <li>15. Пассивный солевой обмен. Активный солевой обмен.</li> <li>16. Устойчивость гидробионтов к колебаниям солености.</li> <li>17. Устойчивость гидробионтов к изменению солевого состава воды.</li> <li>18. Дыхательные поверхности гидробионтов: площадь, газопроницаемость.</li> <li>19. Аэрирование дыхательных поверхностей.</li> <li>20. Транспорт кислорода и углекислоты в организме гидробионта.</li> <li>21. Интенсивность газообмена у гидробионтов разных видов.</li> <li>22. Эффективность дыхания гидробионтов.</li> <li>23. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода.</li> <li>24. Формы роста гидробионтов. Влияние различных факторов на рост.</li> <li>25. Эффективность использования пищи и энергии гидробионтами.</li> <li>26. Цели и способы культивирования микроорганизмов. Понятие популяции гидробионтов. Структура популяций.</li> <li>27. Внутрипопуляционные отношения гидробионтов.</li> <li>28. Внутрипопуляционные отношения гидробионтов: конкуренция и ингибирование, борьба и взаимопомощь, скопления.</li> <li>29. Динамика популяций гидробионтов.</li> <li>30. Рост популяций гидробионтов.</li> <li>31. Динамика численности и биомассы популяций.</li> <li>32. Структура биоценозов. Примеры биоценозов водоемов.</li> <li>33. Темп и эффективность продуцирования.</li> <li>34. Формы и ритмы размножения гидробионтов.</li> <li>35. Смертность и выживаемость гидробионтов.</li> <li>36. Рост популяций: неограниченный, затухающий.</li> </ol>
---	---	---



		<p>37. Суточные изменения численности и биомассы популяций.</p> <p>38. Сезонные колебания численности и биомассы.</p> <p>39. Сезонная динамика зоопланктона.</p> <p>40. Сезонная динамика зообентоса.</p> <p>41. Годовая динамика численности и биомассы популяций.</p> <p>42. Гидробиоценозы и типы их структур.</p> <p>43. Межпопуляционные отношения.</p> <p>44. Нейтрализм, конкуренция, аменсализм.</p> <p>45. Хищничество и паразитизм.</p> <p>46. Трансформация веществ и энергии у гидробионтов.</p> <p>47. Биоценозы континентальных водоемов.</p>
2	Химия воды и микробиология	<p>48. Окисление органических веществ в аэробных условиях.</p> <p>49. Микрофлора и микрофауна активного ила аэротенков.</p> <p>50. Анаэробные биологические процессы в очистке сточных вод и обработке осадка.</p> <p>51. Структурные и функциональные особенности водных экосистем.</p> <p>52. Устойчивость экосистем.</p> <p>53. Биогеохимические циклы: круговорот азота, круговорот фосфора, круговорот серы, круговорот углерода.</p> <p>54. Энергобаланс экосистем.</p> <p>55. Фотогетеротрофы и фотоавтотрофы.</p> <p>56. Фотосинтез: энергетическое обеспечение, химическая база, методы его определения.</p> <p>57. Интенсивность и эффективность фотосинтеза.</p> <p>58. Сукцессия как экосистемный процесс.</p> <p>59. Автотрофная и гетеротрофная сукцессия.</p> <p>60. Первичное продуцирование водоемов.</p> <p>61. Вторичное продуцирование водоемов: темп и эффективность.</p> <p>62. Продукция различных групп гетеротрофов.</p> <p>63. Мировой промысел гидробионтов.</p> <p>64. Акклиматизация гидробионтов.</p> <p>65. Аквакультура: рыбоводство, лимнокультура, мариккультура.</p> <p>66. Культивирование водорослей.</p> <p>67. Загрязнение водоемов: радионуклиды, нефть, пестициды, тяжелые металлы.</p> <p>68. Антропогенная эвтрофикация и термофикация водоемов.</p> <p>69. Предупреждение антропогенной эвтрофикации.</p> <p>70. Биологическое самоочищение водоемов.</p> <p>71. Формирование качества воды водоисточников: минерализация органического вещества.</p> <p>72. Формирование качества воды водоисточников: биоседimentация и осветление.</p> <p>73. Формирование качества воды водоисточников:</p>

		биологическая детоксикация. 74. Формирование качества воды водоисточников: фотосинтетическая аэрация и обогащение метаболитами. 75. Экологические аспекты очистки сточных вод. 76. Экологические основы питьевого водоснабжения. 77. Экологические основы борьбы с биологическими помехами. 78. Биологическая индикация загрязнения водоемов. 79. Биологические обрастания в системах оборотного водоснабжения. 80. Методы борьбы с биообрастаниями. 81. Роль высшей водной растительности, водных животных, насекомых и микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов. 82. Патогенные микроорганизмы и инфекции, передающиеся через воду. 83. Микробиологические показатели санитарной оценки качества воды. 84. Понятие о сапробности водоемов. 85. Зоны сапробности и их характеристика.
--	--	---

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- защита отчёта по ЛР 3 семестр очная форма обучения, 4 семестр заочная форма обучения

*Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Тема отчета по ЛР: изучение видов, свойств и роли микроорганизмов в процессах очистки природных и сточных вод*

*Типовые контрольные вопросы для защиты лабораторных работ (для всех форм обучения)*

Лабораторная работа №1:

- 1) Описать устройство микроскопа Микромед Р-1;
- 2) Последовательность подготовки микроскопа к работе;
- 3) Способ настройки оптической системы микроскопа на водяную иммерсию;
- 4) Способ настройки оптической системы микроскопа на масляную иммерсию.

Лабораторная работа №2

- 1) Способы стерилизации посуды для микробиологических исследований.
- 2) Способы выполнения посевов для культивирования микроорганизмов.
- 3) Виды питательных сред для культивирования микроорганизмов.
- 4) Приготовление и разлив питательных сред.

Лабораторная работа №3

- 1) Опишите последовательность определения общего количества бактерий в питьевой воде.
- 2) Опишите последовательность определения количества бактерий кишечной палочки *Coli* в сточной воде.
- 3) Способ применения счетных камер для подсчета микроорганизмов.
- 4) Как выполняется расчет количества микроорганизмов, определенных в счетных камерах?
- 5) Перечислите показатели качества воды по микробиологическим показателям, соответствующей нормам СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения».

#### Лабораторная работа №4

- 1) Классификация водорослей.
- 2) Типы грибов.
- 3) Влияние водорослей водоисточников на процессы водоподготовки.

#### Лабораторная работа №5

- 1) Дать определение активному илу аэротенков.
- 2) Отличительные характеристики эукариотов и прокариотов.
- 3) Какие формы микроорганизмов составляют активный ил аэротенка? Какова их роль в процессах биологической очистки сточной воды.
- 4) Описать особенности строения тела и поведения микроорганизмов, зафиксированных при микроскопировании активного ила.

#### Лабораторная работа №6

- 1) Дать определение планктону. Представители планктона.
- 2) Описать особенности процесса микроскопирования планктона.
- 3) Миграции планктона в водной толще: вертикальные, горизонтальные.

#### Лабораторная работа №7

- 1) Активный ил. Его роль в вопросах биологической очистки сточных вод.
- 2) Микробиологический состав активного ила.
- 3) Возраст активного ила.
- 4) Рециркуляция активного ила.
- 5) Оценка состояния активного ила с точки зрения его окислительной способности.

#### Лабораторная работа №8

- 1) Использование биофильтров при очистке сточных вод. Основы метода биофильтрации.
- 2) Виды биофильтров.
- 3) Микроорганизмы, населяющие биопленку.
- 4) Характеристика биопленки с точки зрения эффективности работы сооружений биологической очистки сточных вод.

#### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

##### Типовые вопросы к контрольной работе

1. Особенности строения молекулы воды. Химические свойства воды. Аномальные физические свойства воды.

2. Оптические свойства воды. Глубина проникновения света в водных объектах.
3. Факторы, влияющие на формирования состава природных вод.
4. Классификация примесей, содержащихся в природных водах. Гетерогенные и гомогенные системы.
5. Дисперсные системы. Коллоиды. Свойства коллоидных растворов.
6. Химические вещества и элементы, содержащиеся в природных водах.
7. Ионный состав природных вод. Главные ионы. Химический тип вод.
8. Минерализация (соленость) природных вод.
9. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН).
10. Растворенный кислород. Источники поступления и потребления. Зависимость от температуры. Процентное насыщение. Суточная и сезонная динамика в водоемах. Роль в процессах самоочищения.
11. Круговорот азота в природе.
12. Круговорот фосфатов.
13. Углекислый газ в природных водах. Источники поступления и потребления. Суточная динамика концентрации углекислого газа в природных водах.
14. Формы нахождения углекислого газа в воде, зависимость от рН. Буферная карбонатная система в природных водах.
15. Биогенные элементы в природных водах. Биотический цикл азота
16. Загрязняющие вещества в природных водах. Ксенобиотики, стойкие органические загрязнители. Эффекты в отношении живых организмов. Особенности совместного действия загрязняющих веществ.
17. Приоритетные группы загрязняющих веществ.
18. Особенности состава хозяйственно-бытовых, промышленных и поверхностно-ливневых сточных вод.
19. Органолептические показатели качества воды и методы их определения.
20. Мутность и прозрачность воды. Методы определения.
21. Щелочность воды. Виды щелочности. Вещества, обуславливающие щелочность в природных водах. Метод определения.
22. Жесткость воды, ее виды, метод определения.
23. Сухой и плотный остаток. Потери при прокаливании.
24. Показатели качества воды, характеризующие содержание органических веществ. Окисляемость воды и ее виды.
25. ХПК и перманганатная окисляемость, методы определения.
26. Биохимическое потребление кислорода. БПК 5 и БПК полн. Методы определения.
27. Микробиологические показатели качества воды. Санитарно-показательные микроорганизмы, ОКБ, ТКБ.
28. Санитарно-микробиологический анализ воды. Посев на плотные питательные среды.
29. Требования к качеству воды по санитарно-микробиологическим показателям при различных видах водопользования.
30. Инфекции, передающиеся через воду.
31. Основные систематические группы микроорганизмов.
32. Водные экосистемы. Биоценозы природных водоемов.
33. Морфология бактерий, строение бактериальной клетки.
34. Факторы среды, влияющие на микроорганизмы.
35. Типы питания микроорганизмов.
36. Биологическое окисление, типы дыхания микроорганизмов.
37. Ферменты и их классификация.
38. Организмы активного ила и их функциональная роль в очистке сточных вод.

39. Биологическая очистка сточных вод. Экосистема аэротенка.
40. Биологическая очистка сточных вод в биофильтрах. Организмы биопленки.
41. Процессы биохимического окисления органических веществ в городских сточных водах в аэробных условиях.
42. Анаэробные микробиологические процессы в осадках сточных вод.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 3 семестре (очная форма обучения), в 4 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
--	--	--	--	--

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.



## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Гидробиология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Микробиологический контроль активного ила биореакторов очистки сточных вод от биогенных элементов [Текст] / М. Н. Козлов, А. Г. Дорофеев, В. Г. Асеева. - Москва: Наука, 2012. - 82 с. : ил., табл.	5

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Химия воды и микробиология. Учебное пособие (книга) 2013, Алифанова А.И., Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	<a href="https://www.iprbookshop.ru/28416.html">https://www.iprbookshop.ru/28416.html</a>

## Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Водное хозяйство [Текст] : учебно-справочное пособие / В. Н. Заслоновский [и др.] ; под научн. ред.: В. Н. Заслоновского, В. И. Аксенова. - Москва : Теплотехник. Ч.2 : Гидрология. Гидравлика. - 2011. - 219 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 214-219.

2	Химия воды и микробиология. Гидробиология [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Химия воды и микробиология» и «Гидробиология» для студентов бакалавриата очной и заочной форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство / М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. водоотведения и водной экологии; сост.: А.Л. Ивчатов, О.Я. Маслова. — Электрон. дан. и прогр. (14,6 Мб). — Москва : НИУ МГСУ, 2015
3	Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе «Химия воды и микробиология» [Электронный ресурс] для студентов бакалавриата очной и заочной форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство / М-во науки и высшего образования, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. Водоснабжения и водоотведения; сост.: Е.С.Гогина, И.А.Гульшин, О.В.Янцен. — Москва : НИУ МГСУ, 2020
4	Методические указания к лабораторным работам «Химия воды и микробиология» [Электронный ресурс] для студентов бакалавриата очной и заочной форм обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство / М-во науки и высшего образования, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. Водоснабжения и водоотведения; сост.: Е.С.Гогина, И.А.Гульшин, О.В.Янцен — Москва : НИУ МГСУ, 2020

Электронные образовательные ресурсы (для программ заочной формы обучения)

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="https://mgsu.ru/universityabout/Struktura/Instituti/IDO/obuchayushchimsya/">https://mgsu.ru/universityabout/Struktura/Instituti/IDO/obuchayushchimsya/</a>

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Гидробиология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.02	Гидробиология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>(НИУ-11))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 102 «Б» УЛБ</b></p>	<p>РН-метр HANNA HI 210 РН-метр HANNA рНep5 HI 98128 с поверкой Web-камера Logitech Баня лабораторная LB-163 комплект ( 2 шт.) Баня ультразвуковая "Сапфир" ТТЦ (РМД) комплект Бюретка цифровая/титратор/ ( 4 шт.) Весы аналитические электронные CR-200 AND Весы лабораторные ACCULAB Весы лабораторные EC-4100d1 Весы прецизионные электронные</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) "Windows XP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)" WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense;</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	DX-300WP Витрина ( 2 шт.) Вольтамперметрический анализатор TA-Lab Встряхивающий аппарат LS-120 ( 2 шт.) Деионизатор "Водолей" Дистиллятор АЭ-5 ( 2 шт.) ИБП тип 1 APS 900 для компьютера ( 5 шт.) Иономер лабораторный ИТАН Иономер портативный "Экотест-120-ИП" Кислородомер Oxi 3310 WTW Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung ( 2 шт.) Компьютер /Тип № 2 Кондуктомер NANNA EC Кондуктометр проточный MAPK-602 Кресло CH-9801 ( 2 шт.) Лабораторный pH-метр HANNA HI 2215 ( 2 шт.) Лабораторный кондуктометр Cond 730 Лабораторный кондуктометр АНИОН 7020 комплект ( 3 шт.) Лазерный анализатор размеров, зетапотенциала и массы частиц Мембрана RE 4040-BLF Мембрана RE 4040-BLN ( 2 шт.) Микродозатор одноканальный 2-10мл Ленпипет ( 6 шт.) Микроскоп Биомед MC-2 Zoom-стереоскопический Микроскоп МБС-10 Монитор Монитор BENQ 17 TFT T705 ( 3 шт.) Ноутбук *Lenovo* портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Series Core 2 Duo T6 Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5 ( 4 шт.) Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-4713 комплект ( 2 шт.) Принтер тип 4 HP Color LJ CP 5225dn Пробоотборник ПЭ-12220 ( 3 шт.)	Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Программируемая печь для подготовки ПДП  Проектор / Sony VPL-FX35  Система подготовки образцов для электронной микроскопии  Системный блок тип 1 ( 3 шт.)  Сканирующий электронный микроскоп Quanta 250 FEI  Спектрофотометр Unicо 2800  Спектрофотометр для анализа количественного состава ( 3 шт.)  Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900  Стенд " Установка для испытания патронных фильтров"  Стенд "Обратно-осмотическая установка для изучения процессов опреснения "  Стенд "Установка для изучения работы ультрафильтрационных аппаратов"  Стенд "Установка очистки воды с нанофильтрационными и обратноосмотическими мембр  Стенд" Установка очистки воды с ультрафильтрационными мембранами"  Стенд"Установка для изучения технологий повторного использования воды"  Стол лабораторный для титрования 1200СТк-У  Стол-мойка лабораторная 1500СМОд в комплекте с сушилкой ( 2 шт.)  Стол-мойка лабораторная 800СМОсп-У с сушилкой ( 2 шт.)  Сушильный шкаф FD-53 ( 2 шт.)  Титратор автоматический потенциометрический АТП-02 ( 2 шт.)  Ультразвуковой расходомер "Portaflow 330"  Установка наблюдения коагуляции SWS комплект ( 2 шт.)  Флюориметр "Флюорат-02-03-М"комплект  ФЭК КФК-3  Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600</p>	



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Шкаф вытяжной для нагревательных печей 1200 в комплекте Шкаф вытяжной лабораторный 1200ШВМкв в комплекте с вытяжкой ( 2 шт.) Электро-химическая лаборатория	
Помещение для проведения лабораторных работ  <b>Ауд. 312 «Г» УЛБ</b>	Лаборатория экологии, химии воды и микробиологии. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории экологии, химии воды и микробиологии Основное оборудование: Баня лабораторная LB-163 комплект ( 2 шт.) Дистиллятор АЭ-5 ИБП тип 1 APS 900 для компьютера ( 4 шт.) Комплект оборудования для микробиологических исследований Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung ( 6 шт.) Лабораторный рН-метр HANNA HI 2215 Ноутбук Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5 Стол-мойка лабораторная 800СМОсп-У с сушилкой ( 2 шт.) Сушильный шкаф FD-53 Термостат ТС-80 Установка наблюдения коагуляции SWS комплект Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600 Экран проекционный с комплектом крепежа	Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS OfficePro [2003;50] (ЗАО Софтлайн Договор №000337 от 22.03.2006) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Инженерная гидрология

Код направления подготовки / Специальности	08.03.01
Направление подготовки / Специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

Должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Ходзинская А.Г.
ст. преподаватель		Кудрявцев Г.М.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Гидравлика и гидротехническое строительство».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерная гидрология» является формирование компетенций обучающегося в области инженерной гидрологии.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1 Способность производить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.9 Оценка гидрологического режима водного объекта и его влияние на выбор технических решений систем водоснабжения и водоотведения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.9 Оценка гидрологического режима водного объекта и его влияние на выбор технических решений систем водоснабжения и водоотведения	<p><b>Знает</b> методы определения гидрологических характеристик</p> <p><b>Знает</b> физические процессы, проходящие в гидросфере, связанные с работой объектов водоснабжения и водоотведения (режимы уровней, расходов, скоростей воды, ветра, воздействие волн, ледовый режим).</p> <p><b>Знает</b> способы определения расчетных гидрологических характеристик при наличии, недостатке и отсутствии гидрометрических данных</p> <p><b>Знает</b> методы регулирования стока и способы его расчета.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> по выбору и оценке расчетных характеристик водных объектов, на которых сооружаются объекты водоснабжения.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня):</b> определения необходимости регулирования стока для обеспечения водоснабжения промышленного объекта или населенного пункта</p>

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						СР	К	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	К				
1	Гидрометрические наблюдения. Гидрология.	3	8		8					58	18	Контрольная работа – р. 1, 2 Домашнее задание – №1, р. 1 Домашнее задание – №2, р. 2
2	Водохозяйственные расчеты	3	8		8							
Итого:			16		16			58	18			Зачет

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						СР	К	Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	К				
1	Гидрометрические наблюдения. Гидрология.	3	2							100	4	Контрольная работа – р. 1, 2 Домашнее задание – №1, р. 1 Домашнее задание – №2, р. 2
2	Водохозяйственные расчеты	3			2							
Итого:		3	2		2			100	4			Зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися 2 контрольных работ.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Гидрометрические наблюдения. Гидрология	<p>Методы наблюдения за уровнями. Способы измерения скоростей течения и расходов воды в реках. Состав и содержание науки «Гидрология». Реки, речная сеть, речной сток. Факторы, определяющие речной сток. Основные характеристики реки, её продольный и поперечный профили, уклоны. Изменчивость стока во времени. Изменение стока в течение года, режимы внутригодового стока, половодье, паводок, зимний режим реки, её твердый сток, гидрограф стока. Характеристики речного стока и методы их определения при наличии, недостаточности и отсутствии наблюдений. Гидрологические характеристики стока. Методы определения расчётного годового стока. Гидрологические расчеты при наличии: длинного ряда наблюдений, короткого ряда наблюдений, при отсутствии гидрометрических наблюдений. Методы моментов и наибольшего правдоподобия.</p>
2	Водохозяйственные расчеты	<p>Характерные уровни и объемы водохранилища. Батиграфические зависимости. Мертвый объем водохранилища Формирование гидрографа потребления. Водохозяйственные балансы. Методы формирования гидрографа потребления. Основы составления водного баланса и получения выводов о необходимости регулирования стока. Виды регулирования, методы и способы расчета. Водохозяйственные расчеты для различных видов регулирования: годового и многолетнего. Аналитические и графоаналитические методы расчётов, интегральные кривые стока и потребления, их основные свойства и методы использования при расчетах регулирования стока. Водохозяйственная установка. Потери воды из водохранилища.</p>

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
---	---------------------------------	--------------------------

1	Гидрометрические наблюдения. Гидрология	Методы наблюдения за уровнями. Способы измерения скоростей течения и расходов воды в реках. Состав и содержание науки «Гидрология». Реки, речная сеть, речной сток. Факторы, определяющие речной сток. Изменение стока в течение года, режимы внутригодового стока, половодье, паводок, зимний режим реки, её твердый сток, гидрограф стока. Характеристики речного стока и методы их определения при наличии, недостаточности и отсутствии наблюдений. Гидрологические характеристики стока. Методы определения расчётного годового стока. Гидрологические расчеты при наличии: длинного ряда наблюдений, короткого ряда наблюдений, при отсутствии гидрометрических наблюдений.
---	--	--

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Гидрометрические наблюдения. Гидрология	Устройство водомерных постов. Назначение элементов водомерного поста. Методика проведения наблюдений на водомерном посту. Приборное обеспечение гидрометрических наблюдений.
		Построение кривой обеспеченности среднегодовых расходов.
		Построение кривой обеспеченности максимальных расходов.
		Определение гидрологических характеристик стока рек при различной полноте информации.
2	Водохозяйственные расчеты	Построение батиграфической кривой.
		Определение мертвого объема водохранилища
		Определение параметров водохранилищ при сезонном регулировании низкого стока.
		Определение параметров водохранилища при многолетнем регулировании низкого стока.

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание практических занятий
2	Водохозяйственные расчеты	Построение батиграфической кривой.

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение 2-х домашних заданий;
- подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Гидрометрические наблюдения. Гидрология	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>
2	Водохозяйственные расчеты	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>

##### Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Гидрометрические наблюдения. Гидрология	Современные приборы для измерения скоростей течения. Измерения мутности воды и содержания в ней растворенных веществ. Наблюдения за волнением. Наблюдения за ледовым режимом. Объёмы запасов воды на Земном шаре, их распределение по странам и континентам. Водные ресурсы России. Тепловой баланс гидросферы. Состав гидрологической науки. Виды речных устьев. Источники питания рек. Виды осадков. Факторы, влияющие на формирование стока: рельеф, почвенный покров, геологическое строение. Годовой цикл термического режима реки. Явления ледового режима реки. Движение воды в реках. Циркуляционные течения на прямолинейном и изогнутом участках русла. Волна речного паводка. Теория движения русловых наносов. Теория русловых процессов.
2	Водохозяйственные расчеты	Специальные виды регулирования стока.

		<p>Графические способы расчёта сезонного и многолетнего регулирования стока.</p> <p>Регулирование стока на переменное водопотребление.</p> <p>Графическое представление диспетчерского регулирования.</p> <p>Теория и практика гидрологических расчётов высокого стока. Моделирование паводковой волны. Приближённые методы расчёта пропуска вод высокого стока через гидроузел</p>
--	--	---

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.



## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Инженерная гидрология

Код направления подготовки / Специальности	08.03.01
Направление подготовки / Специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

*Форма обучения – очная*

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> методы получения гидрологических характеристик	1	Контрольная работа №1 Зачет
<b>Знает</b> физические процессы, проходящие в гидросфере, связанные с работой объектов водоснабжения и водоотведения (режимы уровней, расходов, скоростей воды, ветра, воздействие волн, ледовый режим).	1	Контрольная работа №1 Зачет
<b>Знает</b> способы определения расчетных гидрологических характеристик при наличии, недостатке и отсутствии гидрометрических данных	1	Контрольная работа №1 Домашнее задание №1 Зачет
<b>Знает</b> методы регулирования стока и способы его	2	Контрольная работа №2

расчета		Домашнее задание №2 Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> по выбору и оценке расчетных характеристик водных объектов, на которых сооружаются объекты водоснабжения	1	Контрольная работа №1 Домашнее задание №1 Зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня):</b> по определению необходимости регулирования стока для обеспечения водоснабжения промышленного объекта или населенного пункта	2	Контрольная работа №2 Домашнее задание №2 Зачет

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в 3-м семестре (очная и заочная формы обучения).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачета в 3 семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
---	---------------------------------	-------------------------

1	Гидрометрические наблюдения. Гидрология	1.Задачи гидрометрии. 2.Водомерные посты: назначение и виды. Уровни воды 3.Приборы для проведения промерных работ. 4.Построение дна участка реки в изобатах. 5.Определение скоростей и расходов воды 6.Приборы для определения скоростей, устройство. 7.Кривые связи расход-уровень, их построение 8.Водные объекты, их виды. Распространение воды на Земле. 9.Круговорот воды в природе. Баланс водных масс Земного шара. 10. Уравнение водного баланса речного бассейна. 11.Продольный профиль реки и русловые процессы. 12.Питание реки. Годовое распределение стока. 13.Ледовый режим реки 14.Внутригодовое распределение стока. Гидрограф. 15.Основные гидрологические характеристики речного стока. Соотношения между ними. 16.Физико-географические и климатические факторы стока. Формирование речного стока.
2	Водохозяйственные расчеты	18.Гидрограф потребления. 19.Расчетная обеспеченность отдачи. 20.Батиграфические зависимости, их построение 21.Характерные уровни и ёмкости водохранилища. 22.Потери воды из водохранилищ. 23.Методы и способы расчёта регулирования низкого стока. 24.Регулирование высокого стока: цели, задачи, способы расчёта.

### 2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

### 2.2. Текущий контроль

#### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа (в 3 семестре);
- домашнее задание №1 и №2 (в 3 семестре).

#### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

- Тема контрольной работы №1 «Гидрологические расчеты»

- Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы №1:

- 1.Наблюдения за уровнями воды и их обработка.
- 2.Водомерные посты и их виды. Оборудование водомерных постов.
- 3.Измерения глубин водных объектов.
- 4.Приборы для измерения глубин. Точность измерения глубин. Организация промерных работ.

5. Геодезическое обеспечение промерных работ. План водоёма в изобатах.
6. Измерение скоростей течения воды в водоёмах.
7. Поверхностные и глубинные поплавки. Поплавки-интеграторы. Организация измерения скоростей воды поплавками.
8. Измерение скоростей течения гидрометрическими вертушками.
9. Устройство гидрометрической вертушки, её тарировка.
10. Способы измерения расходов воды. Гидрометрические створы.
11. Построение кривой обеспеченности среднегодовых расходов методом моментов.
12. Построение кривой обеспеченности среднегодовых расходов методом наибольшего правдоподобия.
13. Построение эмпирической кривой обеспеченности среднегодовых расходов.

- *Тема контрольной работы №2 «Водохозяйственные расчеты»*

- *Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы №2*

1. Построение батиграфических кривых водохранилища.
2. Построение гидрографов стока и потребления.
3. Построение интегральных кривых стока и потребления.
4. Определение полезного объёма водохранилища с помощью интегральных кривых.
5. Определение мертвого объёма водохранилища.
6. Графические методы расчета регулирования стока.
7. Табличные методы расчета регулирования стока.
8. Определение потерь воды из водохранилища на испарение, фильтрацию, льдообразование.
9. Расчет параметров водохранилища сезонного регулирования.
10. Расчет параметров водохранилища многолетнего регулирования.

- *Тема домашнего задания №1: «Гидрологические расчеты».*

- *Пример и состав домашнего задания №1:*

Определение расчетного гидрографа стока является важнейшей частью водохозяйственного расчета, связанного с задачей регулирования стока.

Его основой является ряд наблюдений за среднегодовыми расходами воды в расчетном створе. Продолжительность ряда считается, если рассматриваемый ряд репрезентативен, а величина средней квадратической ошибки расчетного значения исследуемой гидрологической характеристики не превышает 5 % (СНиП 2.01.14-83).

Параметры аналитической кривой обеспеченности определяются методом наибольшего правдоподобия.

$$1. \quad \bar{Q} = \sum_{i=1}^n Q_i / n,$$

где  $Q_i$  – члены заданного ряда;  $m^3/c$ ,  
 $n$  – число членов ряда.

2. Коэффициенты вариации  $C_v$  и асимметрия  $C_s$  определяют для трехпараметрического гамма – распределения методом наибольшего правдоподобия в зависимости от статистик  $\lambda_2$  и  $\lambda_3$

$$\lambda_2 = \sum_{i=1}^n \lg k_i / (n-1);$$

$$\lambda_3 = \sum_{i=1}^n k_i \lg k_i / (n-1);$$

где  $k_i = \frac{Q_i}{Q}$ .

При определении  $C_v$  и  $C_s$  пользуются обязательным приложением 1 СНиП 2.01.14 – 83.

$$Q_{p\%} = k_{p\%} \bar{Q},$$

где  $k_{p\%}$  определяется в зависимости от  $C_v$  и  $C_s$ .

Расчетные значения отношения  $C_s/C_v$  уточняется по данным полученным для рек, находящихся в гидрологическом однородном районе, в практической работе принимаем  $C_s = 2C_v$  и значение  $k_{p\%}$  получаем с помощью таблицы 1 для заданного  $p\%$ .

Таблица 1

ОРДИНАТЫ КРИВЫХ ТРЕХПАРАМЕТРИЧЕСКОГО  
ГАММА – РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИ  $C_s = 2C_v$ .

P, %	$C_v$										
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0,001	1	1,49	2,09	2,82	3,68	4,67	5,78	7,03	8,40	9,89	11,5
0,01	1	1,42	1,92	2,52	3,20	3,98	4,85	5,81	6,85	7,98	9,21
0,03	1	1,38	1,83	2,36	2,96	3,64	4,39	5,22	6,11	7,08	8,11
0,05	1	1,36	1,79	2,29	2,85	3,48	4,18	4,95	5,77	6,66	7,00
0,1	1	1,34	1,73	2,19	2,70	3,27	3,87	4,56	5,30	6,08	6,91
0,3	1	1,30	1,64	2,02	2,45	2,91	3,42	3,96	4,55	5,16	5,81
0,5	1	1,28	1,59	1,94	2,32	2,74	3,20	3,68	4,19	4,74	5,30
1,0	1	1,25	1,52	1,82	2,16	2,51	2,89	3,29	3,17	4,15	4,60
3,0	1	1,20	1,41	1,64	1,87	2,13	2,39	2,66	2,94	3,21	3,51
5,0	1	1,17	1,35	1,54	1,74	1,94	2,15	2,36	2,57	2,78	3,00
10	1	1,13	1,26	1,40	1,54	1,67	1,80	1,94	2,06	2,19	2,30
20	1	1,08	1,16	1,24	1,31	1,38	1,44	1,50	1,54	1,58	1,61
25	1	1,06	1,13	1,18	1,23	1,28	1,31	1,34	1,37	1,38	1,39
30	1	1,05	1,09	1,13	1,16	1,19	1,21	1,22	1,22	1,22	1,2
40	1	1,02	1,04	1,05	1,05	1,04	1,03	1,01	0,984	0,955	0,916
50	1	0,997	0,986	0,97	0,948	0,918	0,886	0,846	0,800	0,748	0,693
60	1	0,972	0,938	0,898	0,852	0,803	0,748	0,692	0,632	0,568	0,511
70	1	0,945	0,886	0,823	0,760	0,691	0,622	0,552	0,488	0,424	0,357
75	1	0,931	0,858	0,784	0,708	0,634	0,556	0,489	0,416	0,352	0,288
80	1	0,915	0,830	0,745	0,656	0,574	0,496	0,419	0,352	0,280	0,223
90	1	0,873	0,754	0,640	0,532	0,436	0,352	0,272	0,208	0,154	0,105
95	1	0,842	0,696	0,565	0,448	0,342	0,256	0,181	0,120	0,082	0,051
97	1	0,821	0,660	0,517	0,392	0,288	0,202	0,139	0,088	0,046	0,030
99	1	0,782	0,594	0,436	0,304	0,206	0,130	0,076	0,040	0,019	0,010

Расчетный годовой сток равен:

$$W_{p\%} = Q_{p\%} \cdot T_{\text{года}},$$

где  $T_{\text{года}} = 31,56 \cdot 10^6$  с – число секций в году.

Месячные стоки расчетного маловодного года определяются через заданные коэффициенты  $k_y$ , выраженные в процентах от  $W_{p\%}$ .

Для  $j$ -го в году месяца месячный сток

$$W_j = (k_{yi} / 100) \cdot W_{p\%},$$

а средний месячный расход

$$Q_j = W_j / t_j,$$

где  $t_j$  – число секунд в  $j$ -м месяце.

Расчет месячных стоков и средних месячных расходов целесообразно свести в таблицу 2.

Таблица 2

$j$ -й месяц	Число секунд в месяце $t_j$ , $10^6$ с	$k_{yi}$ , %	$W_j = (k_{yi} / 100) \cdot W_p$ , $10^6$ м <sup>3</sup>	$Q_j = W_j / t_j$ , м <sup>3</sup> /с
1	2	3	4	5
1				
2				
.....	.....	.....	.....	.....
12				
За год	31,56	Проверка $\sum W_j = W_p$		

- Тема домашнего задания №2: «Водохозяйственные расчеты».
- Пример и состав домашнего задания №2:

Определение полезного и полного объемов водохранилища сезонного регулирования без учёта потерь воды.

Исходные данные:

- 1) Распределение объемов стока и потребления по месяцам.

Таблица 3

Внутригодовое распределение объемов стока и потребления в %

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Сток	4	5	5	30	13	6	5	7	11	4	5	5
Потребление	8	8	8	8	11	11	11	7	7	7	7	7

2)  $Q_{90\%} = 200$  м<sup>3</sup>/с – среднегодовой расход стока заданной расчетной обеспеченности маловодного года ( $p, \% = 90$  %);

Так как среднегодовой расход потребления в задании отсутствует, учитывая, что при сезонном регулировании годовой объем стока должен быть больше годового объема потребления, принимаем среднегодовой расход потребления той же обеспеченности ( $p, \% = 90$ %), например, как  $0,8 \cdot Q_{90\%}$ :  $Q_U = 0,8 \cdot 200 = 160$  м<sup>3</sup>/с.

3) мертвый объем водохранилища  $V_{м.о.} = 0,148$  км<sup>3</sup>.

Требуется:

- а) построить расчетные гидрографы стока и водопотребления,
- б) вычислить полезный и полный объемы водохранилища без учёта потерь воды.

а) Гидрограф - это график зависимости расходов (объемов) воды от времени. Для его построения определяют: годовой сток реки расчетной обеспеченности ( $p, \%$ )

$$W_{ст,год} = \bar{Q}_{90\%} \cdot t_{г} = 200 \cdot 31,5576 \cdot 10^6 = 6,311 \cdot 10^9 \text{ м}^3 = 6312 \text{ млн. м}^3,$$

годовой объем водопотребления без учета потерь (нетто)

$$U_{нетто} = Q_{U_{нетто}} \cdot t_{г} = 160 \cdot 31,5576 \cdot 10^6 = 5,049 \cdot 10^9 \text{ м}^3 = 5049 \text{ млн. м}^3,$$

объемы стока и водопотребления по месяцам:

$$\Delta W_i = W_{ст,год} \cdot \frac{k_{y\%i}}{100}, \quad \Delta U_i = U_{нетто} \cdot \frac{k_{u\%i}}{100},$$

где  $k_{y\%i}, k_{u\%i}$  – доля стока и водопотребления по месяцам в % от годового объема.

Результаты расчетов заносят в табл. 4 и строят гидрографы стока и водопотребления (рис. 1).

Таблица 4

Внутригодовое распределение стока и водопотребления												
Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Сток												
$k_y \%, i$	4	5	5	30	13	6	5	7	11	4	5	5
$\Delta W_i$ , млн.м <sup>3</sup>	252	316	316	1893	820	379	316	442	694	252	316	316
Водопотребление												
$k_u \%, i$	8	8	8	8	11	11	11	7	7	7	7	7
$\Delta U_i$ , млн.м <sup>3</sup>	404	404	404	404	555	555	555	353	353	353	353	353

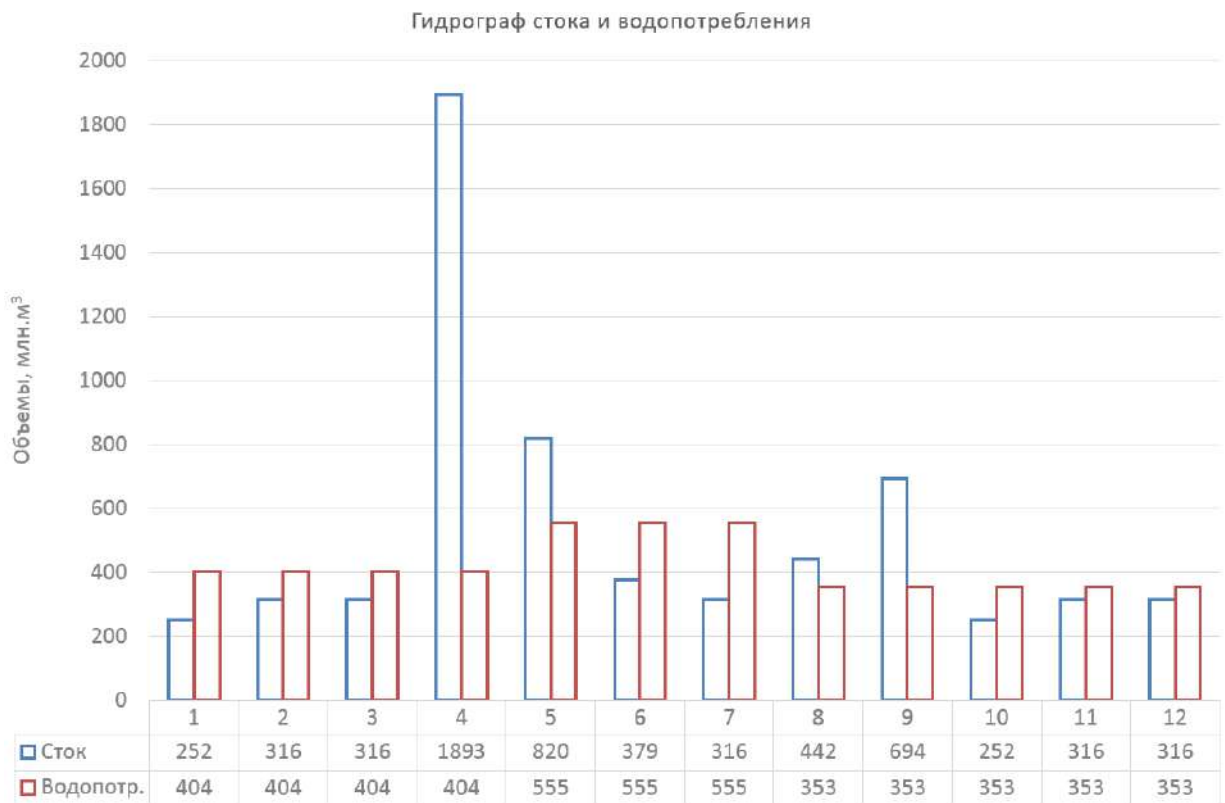


Рис. 1. Гидрографы стока и водопотребления (отдачи).

На рис. 1 видно, что в течение 8 месяцев потребление превышает сток, поэтому регулирование стока необходимо.

б) Определение полезного и полного объемов водохранилища

Для определения полезного объема водохранилища в таблице 5 в графах 6 и 7 рассчитаем разности между стоком месяца и отдачей, запишем положительные значения – избытки в графу 6, а отрицательные (дефициты) – в графу 7.

Таблица 5

## Расчет объемов избытков и дефицитов стока

Месяц	Расчетный сток		Отдача		$W_i - U_i$ , млн.м <sup>3</sup>	
	$\Delta W_i$ , млн.м <sup>3</sup>	$\Sigma W_i$ , млн.м <sup>3</sup>	$\Delta U_i$ , млн.м <sup>3</sup>	$\Sigma U_i$ , млн.м <sup>3</sup>	+	-
1	2	3	4	5	6	7
4	1893	1893	404	404	1490	
5	820	2714	555	959	265	

6	379	3093	555	1515	$V_{изб1}=1755$	177
7	316	3408	555	2070		240
8	442	3850	353	2424	88	$V_{деф1}=417$
9	694	4544	353	2777	341	
10	252	4797	353	3131	$V_{изб2}=429$	101
11	316	5112	353	3484		38
12	316	5428	353	3837		38
1	252	5680	404	4241		151
2	316	5996	404	4645		88
3	316	6312	404	5049		88
	6312		5049			$V_{деф2}=504$

На рис. 1 и в таблице 5 видно, что имеется два периода избытков стока апрель-май и август-сентябрь и два периода дефицитов (июнь-июль и октябрь-март), значит имеется случай двухтактной схемы работы водохранилища и могут быть следующие варианты определения полезного объема  $V_{пол}$ :

$$\text{так как } V_{изб1} = 1755 \text{млн.м}^3 > V_{деф1} = 417 \text{млн.м}^3,$$

$$\text{а } V_{изб2} = 429 \text{млн.м}^3 < V_{деф2} = 504 \text{млн.м}^3,$$

то работа с независимым циклом отпадает, а так как  $V_{деф1} < V_{изб2} < V_{деф2}$  отпадает также схема работы с зависимым циклом, следовательно, в примере будет схема работы с промежуточно-зависимым циклом. Полезный объем водохранилища равен объему максимального (второго) дефицита.

Полный объем водохранилища согласно формуле (1):

$$V_{полн} = V_{м.о.} + V_{плз} = 148 + 504 = 652 \text{ (млн.м}^3\text{)}$$

По батиграфической кривой находят нормальный подпорный уровень (НПУ) при этом объеме (равен 215,5 м).

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 3 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п. 1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка
---------------------	---------------------------



	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

### 3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Инженерная гидрология

Код направления подготовки / Специальности	08.03.01
Направление подготовки / Специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1		29

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Кабатченко И.М. Гидрология и водные изыскания [Электронный ресурс]: практикум/ Кабатченко И.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 92 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/46445">http://www.iprbookshop.ru/46445</a>
2	Кабатченко И.М. Гидрология и водные изыскания [Электронный ресурс]: курс лекций/ Кабатченко И.М.— Электрон. текстовые данные. — М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 125 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/46444">http://www.iprbookshop.ru/46444</a>
3	Сахненко М.А. Гидрология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сахненко М.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2010.— 124 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/46266">http://www.iprbookshop.ru/46266</a>

## Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Ходзинская, А. Г. Гидрометрия [Текст] : курс лекций / А. Г. Ходзинская ; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2015. - 93 с. : ил., табл. - (Гидротехническое строительство). - Библиогр.: с. 90-91. - ISBN 978-5-7264-1192-7 – 25 экз.

2	Саинов М.П., Ходзинская А.Г. Гидрологические расчеты - методические указания к курсовым работам по гидрологии для студентов бакалавриата, обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 20.03.02 Природообустройство и водопользование, студентов специалитета, обучающихся по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений / Моск. гос. строит. ун-т., Каф. гидравлики и гидротехнического строительства - М. : МГСУ, 2016. - 44 с. -25 экз.
3	Гидрология и гидроэкология [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и выполнению курсовой работы / проекта для обучающихся по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. механизации строительства ; сост.: А. Г. Ходзинская, Ф. В. Котов ; [рец. М. П. Саинов]. - Электрон. текстовые дан. (1,85Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - on-line. - (Строительство).
4	Инженерная гидрология [Электронный ресурс] : учебное наглядное пособие по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство, 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. гидравлики и гидротехнического строительства ; сост.: Ф. В. Котов, Г. М. Кудрявцев, А. Г. Ходзинская. - Электрон. текстовые дан. (4,85 Мб). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (УНП). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2538-2 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2539-9 (локальное)
5	Инженерная гидрология [Электронный ресурс] : [учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений] / А. Г. Ходзинская ; Нац. исслед. Моск. строит. ун-т, каф. гидравлики и гидротехнического строительства. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020 - . - ISBN 978-5-7264-2185-8.
6	Учебная изыскательская гидрологическая практика «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности [Электронный ресурс] : методические указания к практике для обучающихся по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. гидравлики и гидротехнического строительства ; сост. : А. Г. Ходзинская, Г. М. Кудрявцев ; [рец. М. П. Саинов]. - Электрон. текстовые дан. (0,9Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. - (Строительство). - Загл. с титул. Экрана

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Инженерная гидрология

Код направления подготовки / Специальности	08.03.01
Направление подготовки / Специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.03	Инженерная гидрология

Код направления подготовки / Специальности	08.03.01
Направление подготовки / Специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Насосы и насосные станции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Андрианов А.П.
доцент	к.т.н.	Ефремов Р.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.



## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Насосы и насосные станции» является формирование компетенций обучающегося в области расчета и проектирования насосных установок и насосных станций для инженерных систем зданий и сооружений населенных пунктов.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов.
	ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
ПК-2. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-2.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения (водоотведения)
ПК-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-3.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-3.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-4. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.9 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)
ПК-5. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту насосных и воздухоподводящих станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов.	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к насосным и воздухоподводящим станциям систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки технических решений к проектированию, строительству, эксплуатации насосных и воздухоподводящих станций действующим нормативно-техническим и нормативно-методическим документам.
ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> принципы конструирования и параметры, характеризующие работу насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<b>Знает</b> устройство, конструкции и принцип работы насосов и воздуходувок, конструкции и принципы проектирования насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов насосных станций систем водоснабжения и водоотведения их адаптации в соответствии с техническим заданием на проектирование.
ПК-2.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых компоновочных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-2.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методы расчета основных энергетических параметров насосов, расчета трубопроводов насосной станции, выбора насосных агрегатов и технологического оборудования насосных станций, определения режима работы насосов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и выбора насосов и технологического оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-2.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации по насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-2.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> перечень данных, передаваемых для составления технических заданий по смежным разделам (емкостные сооружения, водоводы, электроснабжение, внутренние инженерные системы) проекта насосной станции и проекта системы водоснабжения и водоотведения объекта проектирования.
ПК-2.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> виды деятельности с повышенными коррупционными рисками в сфере проектирования и строительства насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения и меры противодействия коррупции в данной сфере.
ПК-3.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и сравнения проектных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания на проектирование.
ПК-3.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методы расчета основных энергетических параметров насосов, расчета трубопроводов насосной станции, выбора насосных агрегатов и технологического оборудования насосных станций, определения режима работы насосов. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и выбора насосов и технологического оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и оформления текстовой части проектной документации по насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-4.9 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> правила и нормы, основные задачи и организацию эксплуатации, технического обслуживания и ремонта насосных установок и насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-5.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования эксплуатации и ремонту насосных и воздуходувных станций
ПК-5.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> правила и нормы, основные задачи и организацию эксплуатации, технического обслуживания и ремонта насосных установок, насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.
ПК-5.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля гидравлических режимов работы насосных и воздуходувных установок
ПК-5.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> параметры работы насосных установок и насосных станций систем водоснабжения и водоотведения и их взаимодействие с емкостными сооружениями и трубопроводами. <b>Знает</b> возможные неполадки, причины отказов и аварийных ситуаций при работе насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым

	проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Классификация и конструкции насосов и воздухоудвнных машин. Основные энергетические параметры насосов.	4	8	2	6	–	24	65	27	<i>защита отчёта по лабораторным работам (р.1-2), контрольная работа (р. 2-3)</i>
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	4	12	6	10	–				
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздухоудвнных станций.	4	12	–	8	–				
	Итого:	4	32	8	24	–	24	65	27	

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Классификация и конструкции насосов и воздухоудвнных машин. Основные энергетические параметры насосов.	5	2	2	2	–	2	164	8	<i>защита отчёта по лабораторным работам (р.1-2), контрольная работа (р. 2-3)</i>
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	5								
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздухоудвнных станций.	5								
	Итого:	5	2	2	2	–	2	164	8	

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам;
- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходушных машин. Основные энергетические параметры насосов.	<p><b>Тема 1. Насосы и воздуходушные машины</b> Классификация насосов и воздуходушных машин. Краткая история развития насосов и компрессоров. Конструкции насосов: динамических, объемных. Особенности конструкций насосов, применяемых для перекачивания загрязненных и агрессивных жидкостей. Струйные и воздушные водоподъемники. Воздуходувки и компрессоры.</p> <p><b>Тема 2. Основные энергетические параметры насосов</b> Основные энергетические параметры насосов: подача, напор, давление, мощность, КПД. Терминология, расчеты, измерение. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания насоса. Кавитация в насосах и борьба с ней. Основное уравнение центробежного насоса. Приближенные формулы подачи и напора насоса.</p>
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	<p><b>Тема 3. Законы подобия. Коэффициент быстроходности</b> Законы подобия насосов. Формулы пересчета. Коэффициент быстроходности.</p> <p><b>Тема 4. Характеристики центробежных насосов</b> Характеристики центробежных насосов: теоретические, рабочие, универсальные, сводные (графики полей). Построение характеристик насосов. Неустановившиеся и переходные режимы работы насосов. Характеристика трубопровода. Приведенная характеристика насоса.</p> <p><b>Тема 5. Методы регулирования подачи и напора насосов</b> Методы регулирования подачи и напора насосов. Влияние изменения уровня воды в источнике и напорном резервуаре на режим работы насосов.</p> <p><b>Тема 6. Параллельная и последовательная работа насосов.</b> Параллельная работа насосов. Параллельная работа насосов с разными характеристиками. Последовательная работа насосов.</p>
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздуходушных станций.	<p><b>Тема 7. Конструкции насосных и воздуходушных станций</b> Нормативные документы, которыми регламентируется проектирование, строительство, эксплуатация и ремонт насосных и воздуходушных станций. Конструкции насосных и воздуходушных станций. Назначение и схемы станций. Водопроводные насосные станции. Насосные станции систем водоотведения. Приемный резервуар насосных станций систем водоотведения. Аварийно-регулирующие резервуары. Воздуходувные станции.</p> <p><b>Тема 8. Проектирование насосных и воздуходушных станций</b></p>

	<p>Организация и проведение проектных работ. Назначение проекта и стадии проектирования насосных и воздуходушных станций. Состав оборудования насосных станций. Расчет энергетических параметров и определение напора насосной станции. Выбор энергетического оборудования. Основные энергетические параметры и определение давления воздуходушной станции.</p> <p><b>Тема 9. Эксплуатация насосных и воздуходушных станций</b></p> <p>Основные положения норм и правил технической эксплуатации насосных и воздуходушных станций. Параметры надежности эксплуатации и мероприятия по их повышению. Износ оборудования насосных станций. Профилактический и капитальный ремонт оборудования. Натурные испытания агрегатов насосных станций. Техничко-экономические показатели работы насосных станций. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации насосных и воздуходушных станций.</p>
--	---

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходушных машин. Основные энергетические параметры насосов.	Общие сведения о насосных и воздуходушных станциях. Характеристики центробежных насосов. Характеристика трубопроводов. Параллельная и последовательная работа насосов. Нормативные документы, которые регламентируют проектирование, строительство и эксплуатацию насосных станций.
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздуходушных станций.	

#### 4.2 Лабораторные работы

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходушных машин. Основные энергетические параметры насосов.	<i>Лабораторная работа 1. Испытания различных типов насосов.</i> Изучение конструкций насосов. Измерение энергетических параметров динамических и объемных насосов: подачи, напора. Построение графической характеристики насосов.
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	<i>Лабораторная работа 2. Энергетические параметры насосов.</i> Изучение конструкций насосов. Измерение энергетических параметров центробежного насоса: подачи, напора, мощности, КПД. Построение графической характеристики насоса. <i>Лабораторная работа 3. Совместная работа насосов при последовательном включении.</i> Измерение энергетических параметров двух однотипных центробежных насосов при последовательном соединении: подачи, напора, мощности. Построение графических характеристик насосов при их совместной работе. <i>Лабораторная работа 4. Совместная работа насосов при</i>

		<p><i>параллельном включении.</i></p> <p>Измерение энергетических параметров двух однотипных центробежных насосов при параллельном соединении: подачи, напора, мощности. Построение графических характеристик насосов при их совместной работе.</p>
--	--	---

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Классификация и конструкции насосов и воздухоудвжных машин. Основные энергетические параметры насосов.	<p>Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ.</p> <p><i>Лабораторная работа 1. Испытания различных типов насосов.</i></p> <p><i>Лабораторная работа 2. Энергетические параметры насосов.</i></p>
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	<p><i>Лабораторная работа 3. Совместная работа насосов при последовательном включении.</i></p> <p><i>Лабораторная работа 4. Совместная работа насосов при параллельном включении.</i></p>

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Классификация и конструкции насосов и воздухоудвжных машин. Основные энергетические параметры насосов.	<p><b><i>Основные конструкции и рабочие элементы центробежных машин</i></b></p> <p>Классификация насосов. Особенности конструкций различных видов насосов. Области применения насосов различных видов.</p> <p><b><i>Определение подачи водопроводной насосной станции</i></b></p> <p>Расчет подачи насосной станции на хозяйственно-питьевые нужды и на противопожарные нужды.</p> <p>Построение графиков водопотребления населенного пункта и работы насосов второго подъема.</p> <p>Определение емкости и размеров бака водонапорной башни.</p> <p>Определение емкости резервуаров чистой воды.</p> <p><b><i>Определение подачи канализационной насосной станции</i></b></p> <p>Определение расчетных расходов канализационной насосной станции и режима работы системы водоотведения. Построение графиков водоотведения населенного пункта и работы насосов.</p> <p>Определение размеров приемного резервуара.</p>
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	<p><b><i>Определение напора насосной станции</i></b></p> <p>Оценка геометрической и вакуумметрической высоты всасывания насоса. Оценка и расчет напора насоса по показаниям приборов и аналитическими методами.</p> <p>Определение диаметров напорных и всасывающих водоводов.</p> <p>Определение требуемого напора насосной станции на различные расчетные случаи.</p> <p><b><i>Подбор насосных агрегатов</i></b></p> <p>Подбор насосных агрегатов, использование графических характеристик насосов. Определение потребляемой мощности насоса и подбор электродвигателя.</p> <p><b><i>Построение графических характеристик насосов и трубопроводов.</i></b></p>



		<p>Построение графических характеристик насосов при параллельной работе. Построение графических характеристик водоводов. Определение рабочих точек. Проверка работы насосной станции на случай аварии.</p> <p><b>Уточнение режима работы насосной станции</b></p> <p>Пересчет основных энергетических параметров насоса на этапе регулирования работы насосной станции. Регулирование работы центробежного насоса при совместной работе насосов. Уточнение режима работы насосной станции при выбранных марках насосов.</p>
3	<p>Проектирование и эксплуатация насосных и воздухоподводящих станций.</p>	<p><b>Выбор компоновочных и конструктивных решений здания насосной станции</b></p> <p>Анализ основных конструктивных решений зданий насосных станций. Определение расположения насосных агрегатов и определение основных размеров здания насосной станции. Проектирование всасывающих и напорных трубопроводов. Проектирование подземной и надземной части здания насосной станции.</p> <p><b>Подбор вспомогательного оборудования насосных станций систем водоснабжения.</b></p> <p>Определение отметки установки насосных агрегатов. Подбор трансформаторов. Подбор подъемно-транспортного оборудования. Вспомогательные системы водопроводной насосной станции.</p> <p><b>Подбор вспомогательного оборудования насосных станций систем водоотведения.</b></p> <p>Определение отметки установки погружных насосных агрегатов. Оценка и расчет основных энергетических параметров воздухоподводящих станций. Подбор решеток и дробилок. Вспомогательные системы канализационной насосной станции.</p> <p>Построение плана насосной станции с размещением насосного и вспомогательного оборудования, систем и коммуникаций.</p> <p>Построение продольного и поперечного разрезов насосной станции.</p>

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Классификация и конструкции насосов и воздухоподводящих машин. Основные энергетические параметры насосов.	Разбор примеров определения подачи и напора насосной станции и построения графических характеристик насосов и трубопроводов.
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздухоподводящих станций.	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходушных машин. Основные энергетические параметры насосов.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3	Проектирование и эксплуатация насосных и воздуходушных станций.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходушных машин. Основные энергетические параметры насосов.	<p><b>Тема 1. Насосы и воздуходушные машины</b> Классификация насосов и воздуходушных машин. Краткая история развития насосов и компрессоров. Конструкции насосов: динамических, объемных. Особенности конструкций насосов, применяемых для перекачивания загрязненных и агрессивных жидкостей. Струйные и воздушные водоподъемники. Воздуходувки и компрессоры.</p> <p><b>Тема 2. Основные энергетические параметры насосов</b> Основные энергетические параметры насосов: подача, напор, давление, мощность, КПД. Терминология, расчеты, измерение. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания насоса. Кавитация в насосах и борьба с ней. Основное уравнение центробежного насоса. Приближенные формулы подачи и напора насоса.</p> <p><i>Лабораторная работа 1. Испытания различных типов насосов.</i></p>

		<p>Изучение конструкций насосов. Измерение энергетических параметров динамических и объемных насосов: подачи, напора. Построение графической характеристики насосов.</p> <p><b>Основные конструкции и рабочие элементы центробежных машин</b></p> <p>Классификация насосов. Особенности конструкций различных видов насосов. Области применения насосов различных видов.</p> <p><b>Определение подачи водопроводной насосной станции</b></p> <p>Расчет подачи насосной станции на хозяйственно-питьевые нужды и на противопожарные нужды.</p> <p>Построение графиков водопотребления населенного пункта и работы насосов второго подъема.</p> <p>Определение емкости и размеров бака водонапорной башни.</p> <p>Определение емкости резервуаров чистой воды.</p> <p><b>Определение подачи канализационной насосной станции</b></p> <p>Определение расчетных расходов канализационной насосной станции и режима работы системы водоотведения. Построение графиков водоотведения населенного пункта и работы насосов.</p> <p>Определение размеров приемного резервуара.</p>
2	<p>Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.</p>	<p><b>Тема 3. Законы подобия. Коэффициент быстроходности</b></p> <p>Законы подобия насосов. Формулы пересчета. Коэффициент быстроходности.</p> <p><b>Тема 4. Характеристики центробежных насосов</b></p> <p>Характеристики центробежных насосов: теоретические, рабочие, универсальные, сводные (графики полей).</p> <p>Построение характеристик насосов. Неустановившиеся и переходные режимы работы насосов. Характеристика трубопровода. Приведенная характеристика насоса.</p> <p><b>Тема 5. Методы регулирования подачи и напора насосов</b></p> <p>Методы регулирования подачи и напора насосов. Влияние изменения уровня воды в источнике и напорном резервуаре на режим работы насосов.</p> <p><b>Тема 6. Параллельная и последовательная работа насосов.</b></p> <p>Параллельная работа насосов. Параллельная работа насосов с разными характеристиками. Последовательная работа насосов.</p> <p><b>Лабораторная работа 2. Энергетические параметры насосов.</b></p> <p>Изучение конструкций насосов. Измерение энергетических параметров центробежного насоса: подачи, напора, мощности, КПД. Построение графической характеристики насоса.</p> <p><b>Лабораторная работа 3. Совместная работа насосов при последовательном включении.</b></p> <p>Измерение энергетических параметров двух однотипных центробежных насосов при последовательном соединении: подачи, напора, мощности. Построение графических характеристик насосов при их совместной работе.</p> <p><b>Лабораторная работа 4. Совместная работа насосов при параллельном включении.</b></p> <p>Измерение энергетических параметров двух однотипных центробежных насосов при параллельном соединении: подачи, напора, мощности. Построение графических характеристик насосов при их совместной работе.</p> <p><b>Определение напора насосной станции</b></p> <p>Оценка геометрической и вакуумметрической высоты всасывания насоса. Оценка и расчет напора насоса по показаниям приборов и аналитическими методами.</p> <p>Определение диаметров напорных и всасывающих водоводов.</p>

		<p>Определение требуемого напора насосной станции на различные расчетные случаи.</p> <p><b>Подбор насосных агрегатов</b> Подбор насосных агрегатов, использование графических характеристик насосов. Определение потребляемой мощности насоса и подбор электродвигателя.</p> <p><b>Построение графических характеристик насосов и трубопроводов.</b> Построение графических характеристик насосов при параллельной работе. Построение графических характеристик водоводов. Определение рабочих точек. Проверка работы насосной станции на случай аварии.</p> <p><b>Уточнение режима работы насосной станции</b> Пересчет основных энергетических параметров насоса на этапе регулирования работы насосной станции. Регулирование работы центробежного насоса при совместной работе насосов. Уточнение режима работы насосной станции при выбранных марках насосов.</p>
3	<p>Проектирование и эксплуатация насосных и воздухоудных станций.</p>	<p><b>Тема 7. Конструкции насосных и воздухоудных станций</b> Нормативные документы, которыми регламентируется проектирование, строительство, эксплуатация и ремонт насосных и воздухоудных станций. Конструкции насосных и воздухоудных станций. Назначение и схемы станций. Водопроводные насосные станции. Насосные станции систем водоотведения. Приемный резервуар насосных станций систем водоотведения. Аварийно-регулирующие резервуары. Воздухоудные станции.</p> <p><b>Тема 8. Проектирование насосных и воздухоудных станций</b> Организация и проведение проектных работ. Назначение проекта и стадии проектирования насосных и воздухоудных станций. Состав оборудования насосных станций. Расчет энергетических параметров и определение напора насосной станции. Выбор энергетического оборудования. Основные энергетические параметры и определение давления воздухоудной станции.</p> <p><b>Тема 9. Эксплуатация насосных и воздухоудных станций</b> Основные положения норм и правил технической эксплуатации насосных и воздухоудных станций. Параметры надежности эксплуатации и мероприятия по их повышению. Износ оборудования насосных станций. Профилактический и капитальный ремонт оборудования. Натурные испытания агрегатов насосных станций. Техничко-экономические показатели работы насосных станций. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации насосных и воздухоудных станций.</p> <p><b>Выбор компоновочных и конструктивных решений здания насосной станции</b> Анализ основных конструктивных решений зданий насосных станций. Определение расположения насосных агрегатов и определение основных размеров здания насосной станции. Проектирование всасывающих и напорных трубопроводов. Проектирование подземной и надземной части здания насосной станции.</p> <p><b>Подбор вспомогательного оборудования насосных станций систем водоснабжения.</b></p>

		<p>Определение отметки установки насосных агрегатов. Подбор трансформаторов. Подбор подъемно-транспортного оборудования. Вспомогательные системы водопроводной насосной станции.</p> <p><b>Подбор вспомогательного оборудования насосных станций систем водоотведения.</b></p> <p>Определение отметки установки погружных насосных агрегатов. Оценка и расчет основных энергетических параметров воздухоудвжных станций. Подбор решеток и дробилок. Вспомогательные системы канализационной насосной станции.</p> <p>Построение плана насосной станции с размещением насосного и вспомогательного оборудования, систем и коммуникаций.</p> <p>Построение продольного и поперечного разрезов насосной станции.</p>
--	--	---

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Насосы и насосные станции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту насосных и воздухоудных станций систем водоснабжения и водоотведения.	3	защита КП
<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к насосным и воздухоудным станциям систем водоснабжения и водоотведения.	3	зачет с оценкой

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки технических решений к проектированию, строительству, эксплуатации насосных и воздуходувных станций действующим нормативно-техническим и нормативно-методическим документам.	3	защита КП
<b>Знает</b> принципы конструирования и параметры, характеризующие работу насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.	1, 2, 3	зачет с оценкой
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.	3	защита КП, контрольная работа (р. 2-3)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию, насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.	1, 3	защита КП
<b>Знает</b> устройство, конструкции и принцип работы насосов и воздуходувок, конструкции и принципы проектирования насосных и воздуходувных станций систем водоснабжения и водоотведения.	1-3	защита отчёта по лабораторным работам (р. 1, 2), зачет с оценкой
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов насосных станций систем водоснабжения и водоотведения их адаптации в соответствии с техническим заданием на проектирование.	2, 3	защита КП, контрольная работа (р. 2-3)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых компоновочных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.	3	защита КП
<b>Знает</b> методы расчета основных энергетических параметров насосов, расчета трубопроводов насосной станции, выбора насосных агрегатов и технологического оборудования насосных станций, определения режима работы насосов.	1, 2	защита отчёта по лабораторным работам (р. 1-2), зачет с оценкой, защита КП
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и выбора насосов и технологического оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.	2, 3	защита КП, контрольная работа (р. 2-3)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации по насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.	3	защита КП
<b>Знает</b> перечень данных, передаваемых для составления технических заданий по смежным разделам (емкостные сооружения, водоводы, электроснабжение, внутренние инженерные системы) проекта насосной станции и проекта системы водоснабжения и водоотведения объекта проектирования.	3	зачет с оценкой, защита КП
<b>Знает</b> виды деятельности с повышенными коррупционными рисками в сфере проектирования и строительства насосных и воздуходувных станций	3	зачет с оценкой



Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
систем водоснабжения и водоотведения и меры противодействия коррупции в данной сфере.		
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и сравнения проектных решений насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания на проектирование.	3	защита КП
<b>Знает</b> методы расчета основных энергетических параметров насосов, расчета трубопроводов насосной станции, выбора насосных агрегатов и технологического оборудования насосных станций, определения режима работы насосов.	1, 3	зачет с оценкой
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и выбора насосов и технологического оборудования насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.	2, 3	защита КП, контрольная работа (р. 2-3)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и оформления текстовой части проектной документации по насосным станциям систем водоснабжения и водоотведения.	3	защита КП
<b>Знает</b> правила и нормы, основные задачи и организацию эксплуатации, технического обслуживания и ремонта насосных установок и насосных и воздухоудвжных станций систем водоснабжения и водоотведения.	1, 3	зачет с оценкой
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования эксплуатации и ремонту насосных и воздухоудвжных станций	1, 3	защита КП
<b>Знает</b> правила и нормы, основные задачи и организацию эксплуатации, технического обслуживания и ремонта насосных установок, насосных и воздухоудвжных станций систем водоснабжения и водоотведения.	3	зачет с оценкой
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля гидравлических режимов работы, насосных и воздухоудвжных установок	1, 2	защита отчёта по лабораторным работам (р. 1-2)
<b>Знает</b> параметры работы насосных установок и насосных станций систем водоснабжения и водоотведения и их взаимодействие с емкостными сооружениями и трубопроводами.	1, 2	зачет с оценкой
<b>Знает</b> возможные неполадки, причины отказов и аварийных ситуаций при работе насосных и воздухоудвжных станций систем водоснабжения и водоотведения	3	зачет с оценкой

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)/защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- защита КП в 4 семестре (очная форма обучения); в 5 семестре (заочная форма обучения)
- дифференцированный зачет в 4 семестре (очная форма обучения); в 5 семестре (заочная форма обучения)

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 4 семестре (очная форма обучения), в 5 семестре (заочная форма обучения)

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Классификация и конструкции насосов и воздуходушных машин. Основные энергетические параметры насосов.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация центробежных насосов. Области применения различных типов насосов.</li> <li>2. Динамические насосы. Конструкции, принцип действия центробежного насоса.</li> <li>3. Поршневые насосы. Конструкции, принцип действия.</li> <li>4. Винтовые насосы, шнеки. Конструкции, принцип действия.</li> <li>5. Гидроэлеваторы. Конструкции, принцип действия.</li> <li>6. Принцип устройства и работы воздушного водоподъемника.</li> <li>7. Вертикальные центробежные насосы. Особенности конструкций.</li> <li>8. Осевые насосы. Конструкции, принцип действия.</li> <li>9. Вихревые насосы. Конструкции, принцип действия.</li> <li>10. Вакуум-насосы. Конструкции, принцип действия.</li> <li>11. Многосекционные насосы. Особенности конструкции.</li> <li>12. Особенности конструкции погружных насосов.</li> <li>13. Особенности конструкций насосов, применяемых для перекачивания загрязненных жидкостей.</li> </ol>

		<p>14. Конструкции и принцип действия компрессора и воздухоудвки.</p> <p>15. Энергетические характеристики центробежного насоса.</p> <p>16. Единицы измерения расхода и напора, их соотношение.</p> <p>17. Определение мощности насоса и выбор двигателя к нему.</p> <p>18. КПД насоса и насосной станции.</p> <p>19. Определение напора насоса.</p> <p>20. Теоретический напор (основное уравнение) центробежного насоса.</p> <p>21. Геометрическая и вакуумметрическая высота всасывания насоса.</p> <p>22. Кавитация в центробежном насосе и меры борьбы с ней.</p>
2	<p>Рабочий процесс центробежных насосов и их характеристики. Совместная работа насосов.</p>	<p>23. Законы подобия центробежных насосов. Формулы пересчета.</p> <p>24. Понятие о коэффициенте быстроходности.</p> <p>25. Теоретическая характеристика центробежного насоса: <math>H - Q</math>. Рабочие характеристики центробежных насосов. Их применение.</p> <p>26. Понятие о неустойчивой работе насосов.</p> <p>27. Изменение характеристик насоса при обточке рабочего колеса.</p> <p>28. Изменение энергетических характеристик центробежного насоса при изменении частоты вращения рабочего колеса.</p> <p>29. Методы регулирования подачи и напора насосов на насосных станциях.</p> <p>30. Параллельная и последовательная работа центробежных насосов. Построение графических характеристик.</p> <p>31. Параллельная работа насосов, расположенных на разных насосных станциях. Построение графических характеристик.</p> <p>32. Работа центробежных насосов при их последовательном включении. Построение графических характеристик.</p> <p>33. Графическая характеристика трубопровода. Метод построения.</p> <p>34. Влияние изменения уровня воды в резервуаре или источнике водоснабжения на режим работы насосов.</p>
3	<p>Проектирование и эксплуатация насосных и воздухоудвжных станций.</p>	<p>35. Нормативные документы, которыми регламентируется проектирование, строительство, эксплуатация и ремонт насосных и воздухоудвжных станций.</p> <p>36. Принцип выбора насосов для работы на насосной станции системы водоснабжения.</p> <p>37. Принцип выбора насосов для работы на насосной станции системы водоотведения.</p> <p>38. Классификация насосных станций систем водоснабжения. Основные конструкции.</p> <p>39. Классификация насосных станций систем водоотведения. Основные конструкции.</p> <p>40. Схемы насосных станций 1-го подъема.</p> <p>41. Схемы насосных станций 2-го подъема.</p> <p>42. Схемы насосных станций систем водоотведения.</p> <p>43. Назначение воздухоудвжных и компрессорных станций в</p>

		<p>системах водоснабжения и водоотведения. Особенности их проектирования.</p> <p>44.Оборудование приемных резервуаров насосных станций систем водоотведения.</p> <p>45.Определение габаритов приемного резервуара насосной станции системы водоотведения.</p> <p>46.Аварийно-регулирующие резервуары в системах водоотведения.</p> <p>47.Особенности строительства и проектирования насосных станций систем водоснабжения.</p> <p>48.Особенности строительства и проектирования насосных станций систем водоотведения.</p> <p>49.Требования к проектированию всасывающих и напорных трубопроводов насосных станций.</p> <p>50.Электроснабжение насосных станций. Двигатели, применяемые на насосных станциях.</p> <p>51.Устройство и назначение систем хоз.-питьевого и технического водоснабжения на насосных станциях водоснабжения и водоотведения.</p> <p>52. Назначение проекта и стадии проектирования насосных и воздуходувных станций.</p> <p>53. Последовательность проектирования насосных станций.</p> <p>54. Состав оборудования насосных станций.</p> <p>55. Определение требуемого напора водопроводной насосной станции.</p> <p>56. Определение требуемого напора насосной станции водоотведения.</p> <p>57. Основные положения норм и правил технической эксплуатации насосных и воздуходувных станций.</p> <p>58.Порядок пуска и остановки центробежного насоса при работе со всасыванием и подпором воды.</p> <p>59.Порядок пуска и остановки осевого насоса.</p> <p>60.Параметры надежности эксплуатации насосных станций и мероприятия по их повышению.</p> <p>61.Износ оборудования насосных станций. Профилактический и капитальный ремонт оборудования.</p> <p>62.Технико-экономические показатели работы насосных станций.</p> <p>63.Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации насосных и воздуходувных станций.</p>
--	--	---

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Тематика курсового проекта:

1. Насосная станция системы водоснабжения;
2. Насосная станция системы водоотведения.

Состав типового задания на выполнение курсового проекта.

В рамках курсового проекта студент должен выполнить задание по конструированию и расчету насосной станции системы водоснабжения или насосной станции системы водоотведения. Курсовой проект состоит из графической части и пояснительной записки к ней.

В курсовом проекте «Насосная станция системы водоснабжения» должны быть разобраны следующие пункты:

1. Определение потребителей воды в городе.
2. Выбор типа насосной станции и насосного оборудования.
3. Определение подачи воды насосной станции.
4. Составление графика режима водопотребления.
5. Определение количества насосов насосной станции.
6. Определение объема водонапорной башни.
7. Определение объема резервуаров чистой воды.
8. Определение расчетного напора насосов.
9. Определение марки и энергетических параметров насоса по сводному графику полей H-Q каталога насосов.
10. Построение характеристик водоводов и графика совместной работы насосов и водоводов.
11. Оценка работы с насосной станции при аварии на одном из водоводов.
12. Подбор электрического оборудования насосной станции.
13. Техничко-экономические показатели работы насосной станции.
14. Выбор подъемно-транспортного оборудования насосной станции.
15. Компоновка насосной станции.
16. Вспомогательные системы и инженерное оборудование насосной станции.
17. Построение плана насосной станции с размещением насосного и вспомогательного оборудования.
18. Построение продольного и поперечного разрезов насосной станции.

В курсовом проекте «Насосная станция системы водоотведения» должны быть разобраны следующие пункты:

1. Определение расчётных притоков сточных вод. Составление графика режима водоотведения.
2. Определение количества насосов, расчётной подачи насосной станции, емкости приёмного резервуара.
3. Определение расчётного напора насосной станции.
4. Определение диаметров напорных трубопроводов в пределах насосной станции.
5. Предварительный подбор насосов и электрических двигателей.
6. Построение характеристик насосов и водоводов при их совместной работе.
7. Проверка подачи насосной станцией сточных вод при аварийной ситуации и на I очередь строительства.
8. Подбор трансформаторов.
9. Техничко-экономические показатели работы насосной станции.
10. Подбор решеток и дробилок.
11. Выбор подъемно-транспортного оборудования.
12. Вспомогательные системы и инженерное оборудование насосной станции.
13. Построение плана насосной станции с размещением насосного и вспомогательного оборудования.
14. Построение продольного и поперечного разрезов насосной станции.

Графическая часть состоит из одного листа формата A1 (594 x 841 мм). Вполне допустимо перекомпоновывать графическую часть на стандартные листы меньшего размера. В случае, если чертежи распечатываются на тонких листах, их желательно сразу подшить в единую папку с пояснительной запиской. На листах вычерчивается план насосной станции в масштабе 1:100 с размещением насосного и вспомогательного оборудования, продольный и поперечный разрез насосной станции М 1:100, график совместной работы насосов и водоводов, схема подачи воды насосной станцией.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта (для очной и заочной форм обучения).

1. Этапы расчета и проектирования насосных станций.
2. Энергетические показатели насосов.
3. Определение объема бака водонапорной башни.
4. Определение объема резервуаров чистой воды.
5. Определение объема приемного резервуара.
6. Принцип назначения режима работы насосной станции.
7. Определение требуемого напора насосной станции.
8. Определение геометрической высоты подъема для насосной станции второго подъема.
9. Определение геометрической высоты подъема для канализационной насосной станции.
10. Определение расчетного уровня в приемном резервуаре.
11. Определение диаметров напорных и всасывающих водоводов и диаметров трубопроводов внутри насосной станции.
12. Правила выбора оборудования насосной станции.
13. Принцип подбора марки насосов и электродвигателей.
14. Правила построения графиков совместной работы насосов и водоводов.
15. Проверка работы насосной станции второго подъема в час максимального водопотребления и пожаротушения.
16. Методика проверки работы насосной станции на случай аварии.
17. Методика подбора решеток.
18. Техничко-экономические показатели насосной станции.
19. Как определяется отметка оси насоса?
20. Единицы измерения расхода и напора, их соотношение.
21. Какие расчетные случаи рассматриваются при обосновании энергетических параметров насосных станций?
22. Какие методы регулирования подачи и напора насосов применены? Методика расчета обрезки рабочего колеса или частоты вращения рабочего колеса насоса.
23. Как оценивается и обеспечивается надежность насосной станции?
24. Какие компьютерные программы использовались при выполнении курсового проекта?

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- защита отчёта по лабораторным работам в 4 семестре (очная форма обучения), в 5 семестре (заочная форма обучения);
- контрольная работа.

### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Тема отчета по лабораторным работам: «Насосы и насосные станции»*

*Типовые контрольные вопросы для защиты отчета по лабораторным работам:*

*Лабораторная работа 1. «Изучение деталей и конструкций насосов и насосных установок. Испытания различных типов насосов».*

1. Опишите конструкцию центробежного насоса. Назначение отдельных элементов насоса.
2. Опишите конструкцию импеллерного насоса.
3. Опишите конструкцию перистальтического насоса.

4. Опишите конструкцию насосной установки, назначение отдельных ее элементов.
5. Устройство запорной и предохранительной арматуры, используемой в насосной установке.
6. Укажите основные характеристики насосов.
7. За счет чего изменяется напор, развиваемый насосом, при регулировании его подачи с помощью задвижки?
8. Как снимаются характеристики насоса при проведении испытаний?

*Лабораторная работа 2. «Энергетические параметры насосов».*

1. Как производятся измерения напора, развиваемого насосом? Единицы измерения напора, их перевод.
2. Как производятся измерения расхода, развиваемого насосом? Единицы измерения напора, их перевод.
3. Опишите конструкцию погружного насоса.
4. Опишите конструкцию вихревого насоса.
5. За счет чего изменяется напор, развиваемый насосом, при регулировании его подачи с помощью задвижки?
6. Как измеряется потребляемая мощность насоса. Как она меняется в зависимости от режима работы насоса?
7. Как определяется потребляемая мощность насосного агрегата?
8. Как рассчитывается КПД насоса?

*Лабораторная работа 3. «Совместная работа насосов при последовательном включении».*

1. Как изменяется подача и напор насосов при их последовательном включении?
2. Схема обвязки насосной установки при последовательном включении насосов.
3. Как рассчитать напор и подачу одного насоса при совместной работе?
4. Как производятся измерения расхода, развиваемого насосом? Единицы измерения напор, их перевод.

*Лабораторная работа 4. «Совместная работа насосов при параллельном включении».*

1. Как изменяется подача и напор насосов при их параллельном включении?
2. Схема обвязки насосной установки при параллельном включении насосов.
3. Как рассчитать напор и подачу одного насоса при совместной работе?
4. Как производятся измерения напора, развиваемого насосом? Единицы измерения напора, их перевод?
5. Как производятся измерения расхода, развиваемого насосом?

Тема контрольной работы: «Подбор насоса в системе водоснабжения (водоотведения)»

*Примерные задания к контрольной работе:*

*Вариант 1.*

Исходные данные: вода забирается насосом из резервуара чистой воды (РЧВ) и подается в водонапорную башню по водоводу длиной  $L_1 = 600$  м.

Расчетная подача насоса  $Q = 80$  л/с.

Отметки по чертежу:

- земли у РЧВ  $Z_{з1} = 45$  м;
- земли у водонапорной башни  $Z_{з2} = 50$  м;
- оси насоса  $Z_{н} = 42$  м;
- дна РЧВ  $Z_1 = 41$  м;
- верхнего уровня воды в РВЧ  $Z_2 = 46$  м;

- дна бака башни  $Z_3 = 75$  м;
- верхнего уровня воды в башне  $Z_4 = 82$  м;

Задание: требуется определить диаметр трубопровода, подобрать насос и построить график совместной работы насоса и водовода.

*Вариант 2.*

Исходные данные: вода поступает в канализационную насосную станцию (КНС) по самотечному коллектору и затем забирается насосом из приемного резервуара КНС и подается на очистные сооружения по водоводу длиной  $L_1 = 1700$  м.

Расчетная подача насоса  $Q = 150$  л/с.

Отметки по чертежу:

- земли у КНС  $Z_3 = 120$  м;
- лотка коллектора  $Z_л = 113$  м;
- верха воды в точке подаче (очистные сооружения)  $Z_3 = 122$  м.

Отметки дна приемного резервуара  $Z_1$  и верхнего уровня воды в приемном резервуаре  $Z_2$  рассчитать, исходя из высоты воды в приемном резервуаре 2 м.

Задание: требуется определить диаметр трубопровода, подобрать насос и построить график совместной работы насоса и водовода.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 4 семестре (очная форма обучения); в 5 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно



Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 4 семестре (очная форма обучения); в 5 семестре (заочная форма обучения)

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Насосы и насосные станции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Орлов В.А. Водоснабжение: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 (270800) «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение») / В.А. Орлов, Л.А. Квитка. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 435 с.	100
2	Дячек П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры [Текст] : учебное пособие для вузов / П. И. Дячек ; [рец.: Л. С. Герасимович, В. И. Бодров]. – М. : Изд-во АСВ, 2012. – 432 с	99
3	Оборудование водопроводных и канализационных сооружений: учеб. для вузов / Б. А. Москвитин [и др.]. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: БАСТЕТ, 2011.	193

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Рафальская Т.А. Насосные станции [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Рафальская, Р.Ш. Мансуров, В.И. Костин. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 82 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71570.html">http://www.iprbookshop.ru/71570.html</a>

2	Эксплуатация насосных и компрессорных станций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2017. – 358 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/84046.html">http://www.iprbookshop.ru/84046.html</a>
---	---	---

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	
1	Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы / проекта для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. : А. П. Андрианов, О. Н. Зубарева ; [рец. А. Г. Первов]. - Электрон. текстовые дан. (0,9Мб). – М.: МИСИ-МГСУ, 2021. – Режим доступа: <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/62.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/62.pdf</a>	
2	Насосные станции [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост.: А. П. Андрианов ; [рец. Г. В. Орехов]. – Электрон. текстовые дан. (0,67Мб). – М.: МИСИ-МГСУ, 2020. – Режим доступа: <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/405.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/405.pdf</a>	
3	Насосная станция системы водоотведения [Электронный ресурс]: методические указания для студентов бакалавриата, обучающихся по специальности 270800 «Водоснабжение и водоотведение»/ – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 40 с. – Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30347.html">http://www.iprbookshop.ru/30347.html</a> . – ЭБС «IPRbooks»	
4	Насосная станция 2-го подъема системы водоснабжения [Текст] : методические указания для студентов направления подготовки по профилю 270800 «Водоснабжение и водоотведение» (квалификация – бакалавр) / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. водоснабжения ; [рец. А. Ф. Шевелев ; сост. Л. Г. Дерюшев]. – 2-е изд. – М.: МГСУ, 2013. – 42 с.	

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Насосы и насосные станции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.04	Насосы и насосные станции

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 112 «В» УЛБ</b></p>	<p>Монитор ASER G225HQ Монитор BENQ 17 TFT T705 ( 2 шт.) Монитор ЖК Samsung"SyncMaster E1920NW" (14 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14"тип 4 Принтер HP LaserJet 1022 NQ 5913 А Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Системный блок тип 2 ( 14 шт.)</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficePro [2003;50] (ЗАО Софтлайн №000337 от 22.03.2006) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-</p>



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Системный блок тип 3  Столик для проектора  Телевизор TOSHIBA VTW21FQR  Универсальная настольная электромеханическая испытательная машина Инстрон 3345  Учебно-лабораторный стенд "Монтаж сантехнического оборудования", УК-МСО  Учебно-лабораторный стенд "Устройство насосов для систем водоснабжения  Учебно-лабораторный стенд по исследованию работы запорной арматуры, УК-ИЗА  Учебно-лабораторный стенд по определению напорно-расходных характеристик насосов  Учебно-лабораторный стенд для определения гидравлических характеристик, УК-ОГХ  Экран проекционный с комплектом крепежа</p>	<p>кабинет)  WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	ФИО
доцент		Нечитаева В.А.
доцент	к.т.н.	Хургин Р.Е

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения» является формирование компетенций обучающегося в области внутренних систем водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение».

Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК -1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения ) требованиям нормативно-технических документов
ПК -2. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения )
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения )
	ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-2.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК -3. Способность выполнять обоснование проектных решений водоснабжения и водоотведения	ПК-3.4Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-3.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-4 . Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	<p><b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту внутренних систем водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-технических и нормативно-методических документов в сфере внутренних систем водоснабжения и водоотведения для решения поставленных задач</p>
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов	<p><b>Знает</b> технические и технологические приемы и решения в области внутренних систем водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки правильности принятия технических и технологических решений в области внутренних систем водоснабжения и водоотведения</p>
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знает</b> требующийся перечень исходных данных для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения</p>
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знает</b> виды нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>Знает</b> методику применения нормативно-технической и нормативно-методической документации, используемой для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативно-технической и нормативно-методической документацией, применяемой для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения</p>
ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<p><b>Знает</b> типовые технические (технологические) решения отдельных элементов и узлов систем внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> привязки типовых решений элементов и узлов системы внутреннего водоснабжения (водоотведения) к конкретным условиям проектирования</p>
ПК-2.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знает</b> основные компоновочные решения, применяемые при проектировании внутренних систем водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых компоновочных решений систем внутреннего водоснабжения (водоотведения) в зависимости от объемно-планировочных особенностей здания</p>
ПК-2.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знает</b> основное технологическое оборудование внутренних систем водоснабжения и водоотведения и его характеристики</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и расчета параметров технологического оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации внутренних систем водоснабжения и водоотведения
ПК-3.4 Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> методику гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения, их отдельных элементов
ПК-3.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки текстовой части проектной документации внутренних систем водоснабжения и водоотведения
ПК-4.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методы гидравлических испытаний внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий перед их сдачей в эксплуатацию <b>Знает</b> порядок проведения контроля качества строительно-монтажных работ на внутренних системах водоснабжения и водоотведения
	<b>Знает</b> порядок проведения и организации приемки, профилактической поверки и проведения ремонтных работ внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки приборов и оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Внутренний водопровод холодной воды	5	10	12	12					<i>Контрольная работа (р.1-4) защита отчета по лабораторным работам (р. 1,3)</i>
2	Внутренний водопровод горячей воды	5	6		10					
3	Внутреннее водоотведение	5	4	4	8		24	84	36	
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	5	4		2					
	Итого:	5	24	16	32		24	84	36	<i>Экзамен, защита курсового проекта</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Внутренний водопровод холодной воды	5		1						<i>Контрольная работа (р.1-4) защита отчёта по лабораторным работам (р. 1,3)</i>
2	Внутренний водопровод горячей воды	5								
3	Внутреннее водоотведение	5	2	1	2		2	195	13	
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	5								
	Итого:	5	2	2	2		2	195	13	<i>Экзамен. Защита курсового проекта</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;

- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

#### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Внутренний водопровод холодной воды	<p><b>Тема 1. Общие сведения о внутреннем водопроводе холодной воды.</b>  Назначение и требования к внутреннему водопроводу. Нормативные документы. Классификация систем водоснабжения. Нормы водопотребления.</p> <p><b>Тема 2. Перспективы развития сферы внутренних систем водоснабжения зданий.</b>  Решение правительства по улучшению условий труда и быта российских людей и оздоровлению окружающей среды. Краткий исторический обзор и перспективы развития санитарно-технических систем зданий в России. Достижения науки и техники в нашей стране в области санитарной техники. Социальные аспекты, влияющие на развитие внутреннего водопровода, рациональное использование водных, энергетических ресурсов и экологию.</p> <p><b>Тема 3. Потребители воды в зданиях.</b>  Виды водопотребления. Классификация потребителей воды. Взаимосвязь водопотребления во внутреннем и наружном водопроводах. Режимы водопотребления. Факторы, определяющие величину водопотребления и его структура. Нормы расхода холодной воды.</p> <p><b>Тема 4. Гидравлика внутренних водопроводов.</b>  Гидравлические характеристики водоразборной арматуры. Гидравлика напорных трубопроводов. Распределение давления в системе.</p> <p><b>Тема 5. Внутренний хозяйственно-питьевой водопровод зданий.</b>  Устройство основных элементов внутреннего хозяйственно-питьевого водопровода. Водоразборная арматура. Водопроводные сети. Трубопроводная арматура. Регулирующие и запасные емкости: водонапорные и гидропневматические баки, резервуары. Установки для повышения давления. Насосы. Схемы насосных станций зданий. Автоматизация насосных установок. Способы и средства защиты от вибрации и шума насосных агрегатов. Гидропневматические установки, принцип их действия. Трубы из различных материалов, область их применения. Микрорайонные сети. Способы прокладки и применяемые материалы.</p> <p>Вводы водопровода при различной планировке кварталов в сухих и влажных грунтах. Способы присоединения ввода к трубопроводам наружной сети. Водомерные узлы. Основные элементы и схемы узлов. Приборы для измерения расхода воды: скоростные счетчики воды, индукционные и другие. Гидрометрические характеристики счетчиков воды, автоматизация учета воды.</p> <p><b>Тема 6. Проектирование внутреннего хозяйственно-питьевого водопровода.</b></p>

		<p>Выбор и обоснование схем внутреннего водопровода и отдельных элементов. Размещение отдельных элементов и установок в зданиях и микрорайонах. Требования к помещениям, в которых размещено оборудование и установки водопровода. Размещение трубопроводов и арматуры. Увязка монтажа и трассировки коммуникаций, оборудования водопровода со строительными конструкциями и другими инженерными системами в зданиях. Правила построения аксонометрических схем. Расчёт хозяйственно-питьевого водопровода. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Выбор расчетного направления в системе и расчетного водоразборного прибора. Назначение границ расчетных участков. Гидравлический расчет водопроводных сетей. Определение требуемого напора. Расчет установок для повышения давления и подбор насосов. Проектирование насосных станций внутреннего водопровода. Определение объема регулирующих и запасных емкостей.</p> <p><b>Тема 7. Противопожарный водопровод зданий.</b> Требования к противопожарному водопроводу. Системы и схемы пожаротушения в зданиях. Противопожарный водопровод с пожарными кранами. Автоматические противопожарные водопроводы: спринклерные и дренчерные установки.</p> <p><b>Тема 8. Проектирование внутреннего противопожарного водопровода.</b> Особенности проектирования противопожарных водопроводов в зданиях различного назначения. Гидравлический расчет внутреннего противопожарного водопровода. Основы расчета автоматических противопожарных водопроводов</p>
2	Внутренний водопровод горячей воды	<p><b>Тема 9. Общие сведения о системах внутреннего горячего водоснабжения.</b> Системы и схемы водопровода. Циркуляция воды в системе ГВС. Установки для нагрева воды: скоростные и емкостные водонагреватели. Местные установки для приготовления горячей воды. Водогрейные установки на твердом и газообразном топливе. Солнечные и электрические водонагреватели. Водонагреватели водо-, пароводяные, их конструкции и особенности применения.</p> <p><b>Тема 10. Тепловые пункты систем горячего водоснабжения.</b> Тепловые пункты: центральные, индивидуальные. Присоединение водонагревателей по одноступенчатой и двухступенчатой схемам. Размещение оборудования в ЦТП, ИТП. Контроль и автоматическое регулирование температуры в системе горячего водоснабжения.</p> <p><b>Тема 11. Проектирование внутреннего горячего водопровода.</b> Особенности гидравлического расчета водопровода горячей воды. Определение расчетных расходов воды и тепла для ее нагрева. Расчет системы ГВС в режиме водоразбора и в режиме циркуляции. Естественная и побудительная циркуляция. Границы использования естественной циркуляции. Повысительные и циркуляционные установки в системах ГВС. Компенсация температурных удлинений трубопроводов.</p>
3	Внутреннее водоотведение	<p><b>Тема 12. Общие сведения о внутреннем водоотведении зданий.</b> Требования к бытовой системе водоотведения и ее схемы. Особенности системы водоотведения многоэтажных</p>



		<p>зданий. Система водоотведения подвалов и помещений, расположенных ниже отметки городской линии водоотведения.</p> <p><b>Тема 13. Устройство основных элементов внутренней системы водоотведения.</b></p> <p>Приемники сточных вод, их основные виды, установка и присоединение к водоотводящей сети. Гидравлические затворы. Санитарные приборы: принцип их устройства, размещения и сравнительная характеристика.</p> <p>Внутренняя водоотводящая сеть. Трубы для внутренней канализации, способы их соединения. Фасонные соединительные части. Устройства для прочистки сети. Вентиляция водоотводящей сети. Выпуски сети из здания. Дворовая водоотводящая сеть. Смотровые колодцы.</p> <p>Установки для перекачки сточных вод, требования к ним. Конструкции насосов для внутренней канализации.</p> <p><b>Тема 14. Проектирование внутренней системы водоотведения.</b></p> <p>Размещение приемников сточных вод. Трассировка водоотводящих сетей. Увязка с инженерными коммуникациями и строительными конструкциями. Крепление трубопроводов. Расстановка устройств для прочистки и вентиляции сети. Размещение установок для перекачки сточных вод. Разработка аксонометрических схем водоотводящей сети и профилей дворовой сети.</p> <p>Расчет бытовой системы водоотведения. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Определение расчетного направления. Проверка пропускной способности стояков. Расчет горизонтальных участков с учетом их незасоряемости. Определение расхода и давления установок для перекачки сточных вод, подбор оборудования.</p> <p><b>Тема 15. Внутренние водостоки.</b> Требования к водостокам и их классификация. Основные элементы и схемы водостоков. Устройство водосточных воронок и сетей. Конструирование и расчет водостоков</p>
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	<p><b>Тема 16. Ввод внутренних систем водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию.</b> Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию внутренних систем ВиВ. Промывка систем ВиВ. Гидравлические испытания систем водоснабжения и водоотведения после монтажа. Контроль режимов работы технологического оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p><b>Тема 17. Особенности ремонта отдельных элементов внутреннего водопровода и канализации зданий.</b> Проверка технического состояния сетей и оборудования. Организация осмотров и ремонтов систем и оборудования ВиВ. Оборудование и материалы, применяемые при проведении ремонтных работ.</p> <p><b>Тема 18. Предотвращение потерь воды и тепла во внутренних системах водоснабжения</b></p> <p>Энергосберегающие системы водопровода холодной и горячей воды. Борьба с коррозией. Теплоизоляционные материалы.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Внутренний водопровод	Основные вопросы системы водопровода холодной воды

	холодной воды	зданий
2	Внутренний водопровод горячей воды	Основные вопросы системы водопровода горячей воды зданий
3	Внутреннее водоотведение	Основные вопросы системы водоотведения зданий
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	Правила введения в эксплуатацию системы водоснабжения и водоотведения зданий

#### 4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы
1	Внутренний водопровод холодной воды	<p><b>Лабораторная работа №1. Изучение материалов и способов соединения водопроводных труб</b> Изучаются материалы трубопроводов, способы их соединения, область применения виды трубопроводной арматуры, их конструкции, фитинги. Изучаются разновидности трубопроводов, выполненных из различных материалов. Определяются их гидравлические характеристики</p> <p><b>Лабораторная работа №2. Определение гидравлических характеристик участков водопроводной сети</b> Определение величины гидравлического сопротивления трубопроводов.</p> <p><b>Лабораторная работа №3. Определение гидравлических характеристик трубопроводной арматуры.</b> Определение местных сопротивлений различной арматуры.</p> <p><b>Лабораторная работа №4. Водоразборные приборы.</b> Изучаются виды, конструкции водоразборных приборов.</p> <p><b>Лабораторная работа №5. Оборудование противопожарного водопровода.</b> Изучаются конструкции ручного пожаротушения, конструкции автоматического пожаротушения – спринклерные установки, разбрызгиватели. Изучаются конструкции полуавтоматических систем пожаротушения - дренчерные установки.</p> <p><b>Лабораторная работа №6. Определение гидрометрических характеристик счетчиков воды</b> Определяются погрешности показаний расхода счётчика на различных расходах воды. Строится кривая зависимости погрешности от пропускаемого расхода, которая сравнивается с допустимой областью погрешностей</p>
3	Внутреннее водоотведение	<p><b>Лабораторная работа №7. Изучение материалов и способов соединения трубопроводов систем канализации</b> Изучаются материалы канализационных трубопроводов, способы их соединения, область применения, фасонные части, их конструкции, канализационное оборудование</p> <p><b>Лабораторная работа №8. Изучение санитарно-технических приборов</b> Изучаются санитарно-технические приборы различного назначения, их конструкции, способы присоединения к канализационным сетям</p> <p><b>Исследование режима работы канализационных стояков:</b> Определяется величина вакуума при различных расходах в канализационном стояке, результаты сравнивают с максимально</p>

	допустимыми значениями, устанавливаемыми нормативной документацией
--	--

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание лабораторной работы
1	Внутренний водопровод холодной воды	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторных работ по водопроводу холодной воды
3	Внутреннее водоотведение	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторных работ по внутреннему водоотведению

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Внутренний водопровод холодной воды	Работа с нормативными документами: СП, СНиП, Р НОСТРОЙ 2.15.1-2011, СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.71-2012 и пр. Выбор систем и схем внутреннего водопровода холодной воды для зданий с различными объемно-планировочными решениями. Трассировка и конструирование водопровода холодной воды. Построение аксонометрических схем. Гидравлический расчет водопровода холодной воды. Определение требуемого напора в системе. Расчет установок для повышения давления и подбор насосов. Особенности конструирования водомерных узлов.
2	Внутренний водопровод горячей воды	Выбор систем и схем внутреннего водопровода горячей воды для зданий с различными объемно-планировочными решениями. Трассировка и конструирование подающих и циркуляционных трубопроводов. Построение аксонометрических схем. Гидравлический расчет подающих и циркуляционных трубопроводов. Определение расчетных расходов воды и теплоты в режиме водоразбора и в режиме циркуляции. Расчет водонагревателей. Подбор повысительных и циркуляционных насосов
3	Внутреннее водоотведение	Выбор систем и схем внутренней канализации для зданий с различными объемно-планировочными решениями. Трассировка и конструирование водоотводящей сети. Построение аксонометрических схем бытовой канализации, водостоков. Гидравлический расчет систем К1, К2. Построение продольного профиля дворовой канализации.
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	Составление плана-графика испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию внутренних систем ВиВ. Составление актов освидетельствования скрытых работ. Составление акта о проведении гидростатического или манометрического испытания на герметичность. Составление акта о проведении испытания систем канализации и водостоков. Составление акта о проведении индивидуального испытания оборудования

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Внутренний водопровод холодной воды	Разъяснение содержания заданий контрольной работы и разбор примеров их выполнения.
2	Внутренний водопровод горячей воды	
3	Внутреннее водоотведение	
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Внутренний водопровод холодной воды	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Внутренний водопровод горячей воды	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Внутреннее водоотведение	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Внутренний водопровод холодной воды	<p><b>Тема 1. Общие сведения о внутреннем водопроводе холодной воды.</b>  Назначение и требования к внутреннему водопроводу. Нормативные документы. Классификация систем водоснабжения. Нормы водопотребления.</p> <p><b>Тема 2. Перспективы развития сферы внутренних систем водоснабжения зданий.</b>  Решение правительства по улучшению условий труда и быта российских людей и оздоровлению окружающей среды.  Краткий исторический обзор и перспективы развития санитарно-технических систем зданий в России. Достижения науки и техники в нашей стране в области санитарной техники. Социальные аспекты, влияющие на развитие внутреннего водопровода, рациональное использование водных, энергетических ресурсов и экологию.</p> <p><b>Тема 3. Потребители воды в зданиях.</b>  Виды водопотребления. Классификация потребителей воды. Взаимосвязь водопотребления во внутреннем и наружном водопроводах. Режимы водопотребления. Факторы, определяющие величину водопотребления и его структура. Нормы расхода холодной воды.</p> <p><b>Тема 4. Гидравлика внутренних водопроводов.</b>  Гидравлические характеристики водоразборной арматуры. Гидравлика напорных трубопроводов. Распределение давления в системе.</p> <p><b>Тема 5. Внутренний хозяйственно-питьевой водопровод зданий.</b>  Устройство основных элементов внутреннего хозяйственно-питьевого водопровода. Водоразборная арматура. Водопроводные сети. Трубопроводная арматура. Регулирующие и запасные емкости: водонапорные и гидропневматические баки, резервуары. Установки для повышения давления. Насосы. Схемы насосных станций зданий. Автоматизация насосных установок. Способы и средства защиты от вибрации и шума насосных агрегатов. Гидропневматические установки, принцип их действия. Трубы из различных материалов, область их применения. Микрорайонные сети. Способы прокладки и применяемые материалы.  Вводы водопровода при различной планировке кварталов в сухих и влажных грунтах. Способы присоединения ввода к трубопроводам наружной сети. Водомерные узлы. Основные элементы и схемы узлов. Приборы для измерения расхода воды: скоростные счетчики воды, индукционные и другие. Гидрометрические характеристики счетчиков воды, автоматизация учета воды.</p> <p><b>Тема 6. Проектирование внутреннего хозяйственно-питьевого водопровода.</b></p>

	<p>Выбор и обоснование схем внутреннего водопровода и отдельных элементов. Размещение отдельных элементов и установок в зданиях и микрорайонах. Требования к помещениям, в которых размещено оборудование и установки водопровода. Размещение трубопроводов и арматуры. Увязка монтажа и трассировки коммуникаций, оборудования водопровода со строительными конструкциями и другими инженерными системами в зданиях. Правила построения аксонометрических схем. Расчёт хозяйственно-питьевого водопровода. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Выбор расчетного направления в системе и расчетного водоразборного прибора. Назначение границ расчетных участков. Гидравлический расчет водопроводных сетей. Определение требуемого напора. Расчет установок для повышения давления и подбор насосов. Проектирование насосных станций внутреннего водопровода. Определение объема регулирующих и запасных емкостей.</p> <p><b>Тема 7. Противопожарный водопровод зданий.</b> Требования к противопожарному водопроводу. Системы и схемы пожаротушения в зданиях. Противопожарный водопровод с пожарными кранами. Автоматические противопожарные водопроводы: спринклерные и дренчерные установки.</p> <p><b>Тема 8. Проектирование внутреннего противопожарного водопровода.</b> Особенности проектирования противопожарных водопроводов в зданиях различного назначения. Гидравлический расчет внутреннего противопожарного водопровода. Основы расчета автоматических противопожарных водопроводов</p> <p><b>Лабораторная работа №1. Изучение материалов и способов соединения водопроводных труб</b> Изучаются материалы трубопроводов, способы их соединения, область применения виды трубопроводной арматуры, их конструкции, фитинги. Изучаются разновидности трубопроводов, выполненных из различных материалов. Определяются их гидравлические характеристики</p> <p><b>Лабораторная работа №2. Определение гидравлических характеристик участков водопроводной сети</b> Определение величины гидравлического сопротивления трубопроводов.</p> <p><b>Лабораторная работа №3. Определение гидравлических характеристик трубопроводной арматуры.</b> Определение местных сопротивлений различной арматуры.</p> <p><b>Лабораторная работа №4. Водоразборные приборы.</b> Изучаются виды, конструкции водоразборных приборов.</p> <p><b>Лабораторная работа №5. Оборудование</b></p>
--	---

		<p><b>противопожарного водопровода.</b> Изучаются конструкции ручного пожаротушения, конструкции автоматического пожаротушения – спринклерные установки, разбрызгиватели. Изучаются конструкции полуавтоматических систем пожаротушения - дренчерные установки.</p> <p><b>Лабораторная работа №6. Определение гидromетрических характеристик счетчиков воды</b> Определяются погрешности показаний расхода счётчика на различных расходах воды. Строится кривая зависимости погрешности от пропускаемого расхода, которая сравнивается с допустимой областью погрешностей</p> <p><i>Практические занятия</i> Работа с нормативными документами: СП, СНиП, Р НОСТРОЙ 2.15.1-2011, СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.71-2012 и пр. Выбор систем и схем внутреннего водопровода холодной воды для зданий с различными объемно-планировочными решениями. Трассировка и конструирование водопровода холодной воды. Построение аксонометрических схем. Гидравлический расчет водопровода холодной воды. Определение требуемого напора в системе. Расчет установок для повышения давления и подбор насосов. Особенности конструирования водомерных узлов.</p>
2	Внутренний водопровод горячей воды	<p><b>Тема 9. Общие сведения о системах внутреннего горячего водоснабжения.</b> Системы и схемы водопровода. Циркуляция воды в системе ГВС. Установки для нагрева воды: скоростные и емкостные водонагреватели. Местные установки для приготовления горячей воды. Водогрейные установки на твердом и газообразном топливе. Солнечные и электрические водонагреватели. Водонагреватели водо-, пароводяные, их конструкции и особенности применения.</p> <p><b>Тема 10. Тепловые пункты систем горячего водоснабжения.</b> Тепловые пункты: центральные, индивидуальные. Присоединение водонагревателей по одноступенчатой и двухступенчатой схемам. Размещение оборудования в ЦТП, ИТП. Контроль и автоматическое регулирование температуры в системе горячего водоснабжения.</p> <p><b>Тема 11. Проектирование внутреннего горячего водопровода.</b> Особенности гидравлического расчета водопровода горячей воды. Определение расчетных расходов воды и тепла для ее нагрева. Расчет системы ГВС в режиме водоразбора и в режиме циркуляции. Естественная и побудительная циркуляция. Границы использования естественной циркуляции. Повысительные и циркуляционные установки в системах ГВС. Компенсация температурных удлинений трубопроводов.</p>

		<p><i>Практические занятия</i></p> <p>Выбор систем и схем внутреннего водопровода горячей воды для зданий с различными объемно-планировочными решениями. Трассировка и конструирование подающих и циркуляционных трубопроводов. Построение аксонометрических схем. Гидравлический расчет подающих и циркуляционных трубопроводов. Определение расчетных расходов воды и теплоты в режиме водоразбора и в режиме циркуляции. Расчет водонагревателей. Подбор повысительных и циркуляционных насосов</p>
3	Внутреннее водоотведение	<p><b>Тема 12. Общие сведения о внутреннем водоотведении зданий.</b> Требования к бытовой системе водоотведения и ее схемы. Особенности системы водоотведения многоэтажных зданий. Система водоотведения подвалов и помещений, расположенных ниже отметки городской линии водоотведения.</p> <p><b>Тема 13. Устройство основных элементов внутренней системы водоотведения.</b> Приемники сточных вод, их основные виды, установка и присоединение к водоотводящей сети. Гидравлические затворы. Санитарные приборы: принцип их устройства, размещения и сравнительная характеристика.</p> <p>Внутренняя водоотводящая сеть. Трубы для внутренней канализации, способы их соединения. Фасонные соединительные части. Устройства для прочистки сети. Вентиляция водоотводящей сети. Выпуски сети из здания. Дворовая водоотводящая сеть. Смотровые колодцы.</p> <p>Установки для перекачки сточных вод, требования к ним. Конструкции насосов для внутренней канализации.</p> <p><b>Тема 14. Проектирование внутренней системы водоотведения.</b></p> <p>Размещение приемников сточных вод. Трассировка водоотводящих сетей. Увязка с инженерными коммуникациями и строительными конструкциями. Крепление трубопроводов. Расстановка устройств для прочистки и вентиляции сети. Размещение установок для перекачки сточных вод. Разработка аксонометрических схем водоотводящей сети и профилей дворовой сети.</p> <p>Расчет бытовой системы водоотведения. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Определение расчетного направления. Проверка пропускной способности стояков. Расчет горизонтальных участков с учетом их незасоряемости. Определение расхода и давления установок для перекачки сточных вод, подбор оборудования.</p> <p><b>Тема 15. Внутренние водостоки.</b> Требования к водостокам и их классификация. Основные элементы и схемы водостоков. Устройство водосточных воронок и сетей. Конструирование и расчет</p>



		<p>водостоков</p> <p><b>Лабораторная работа №7. Изучение материалов и способов соединения трубопроводов систем канализации</b> Изучаются материалы канализационных трубопроводов, способы их соединения, область применения, фасонные части, их конструкции, канализационное оборудование</p> <p><b>Лабораторная работа №8. Изучение санитарно-технических приборов</b> Изучаются санитарно-технические приборы различного назначения, их конструкции, способы присоединения к канализационным сетям</p> <p><b>Исследование режима работы канализационных стояков:</b> Определяется величина вакуума при различных расходах в канализационном стояке, результаты сравнивают с максимально допустимыми значениями, устанавливаемыми нормативной документацией</p> <p><i>Практические занятия</i> Выбор систем и схем внутренней канализации для зданий с различными объемно-планировочными решениями. Трассировка и конструирование водоотводящей сети. Построение аксонометрических схем бытовой канализации, водостоков. Гидравлический расчет систем К1, К2. Построение продольного профиля дворовой канализации.</p>
4	<p>Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий</p>	<p><b>Тема 16. Ввод внутренних систем водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию.</b> Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию внутренних систем ВиВ. Промывка систем ВиВ. Гидравлические испытания систем водоснабжения и водоотведения после монтажа. Контроль режимов работы технологического оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p><b>Тема 17. Особенности ремонта отдельных элементов внутреннего водопровода и канализации зданий.</b> Проверка технического состояния сетей и оборудования. Организация осмотров и ремонтов систем и оборудования ВиВ. Оборудование и материалы, применяемые при проведении ремонтных работ.</p> <p><b>Тема 18. Предотвращение потерь воды и тепла во внутренних системах водоснабжения</b> Энергосберегающие системы водопровода холодной и горячей воды. Борьба с коррозией. Теплоизоляционные материалы.</p> <p><i>Практические занятия</i> Составление плана-графика испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию внутренних систем ВиВ. Составление актов освидетельствования скрытых работ. Составление акта о проведении</p>

		гидростатического или манометрического испытания на герметичность. Составление акта о проведении испытания систем канализации и водостоков. Составление акта о проведении индивидуального испытания оборудования
--	--	--

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (экзамену, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-4	Экзамен, защита КП, защита отчета по ЛР, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-технических и нормативно-методических документов в сфере внутренних систем водоснабжения и водоотведения для решения поставленных задач	1-4	Экзамен, защита КП, защита отчета по ЛР

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> технические и технологические приемы и решения в области внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-4	Экзамен, защита КП, защита отчета по ЛР
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки правильности принятия технических и технологических решений в области внутренних систем водоснабжения и водоотведения	4	защита КП
<b>Знает</b> требующийся перечень исходных данных для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-3	защита КП
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-3	защита КП
<b>Знает</b> виды нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-3	Экзамен, защита КП
<b>Знает</b> методику применения нормативно-технической и нормативно-методической документации, используемой для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-3	защита КП
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативно-технической и нормативно-методической документацией, применяемой для проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-3	защита КП, защита отчета по ЛР
<b>Знает</b> типовые технические (технологические) решения отдельных элементов и узлов систем внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий	1-4	Экзамен, защита КП, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> привязки типовых решений элементов и узлов системы внутреннего водоснабжения (водоотведения) к конкретным условиям проектирования	1-3	защита КП
<b>Знает</b> основные компоновочные решения, применяемые при проектировании внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-3	Экзамен, защита КП

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых компоновочных решений систем внутреннего водоснабжения (водоотведения) в зависимости от объемно-планировочных особенностей здания	1-3	защита КП
<b>Знает</b> основное технологическое оборудование внутренних систем водоснабжения и водоотведения и его характеристики	1-4	Экзамен, защита КП, защита отчета по ЛР, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и расчета параметров технологического оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий	1-3	Экзамен, защита КП, защита отчета по ЛР, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-3	защита КП
<b>Знает</b> методику гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-3	Экзамен, защита КП, контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения, их отдельных элементов	1-3	Экзамен, защита КП, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки текстовой части проектной документации внутренних систем водоснабжения и водоотведения	1-3	защита КП
<b>Знает</b> методы гидравлических испытаний внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий перед их сдачей в эксплуатацию	4	Экзамен, защита КП, контрольная работа
<b>Знает</b> порядок проведения контроля качества строительно-монтажных работ на внутренних системах водоснабжения и водоотведения	4	Экзамен, защита КП, контрольная работа
<b>Знает</b> порядок проведения и организации приемки, профилактической поверки и проведения ремонтных работ внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий	4	Экзамен, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проверки приборов и оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий	4	Экзамен, контрольная работа

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Экзамен в 5 семестре для очной и заочной формы обучения
- Защита курсового проекта в 5 семестре для очной и заочной формы обучения

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 5 семестре (очная и заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Внутренний водопровод холодной воды	1. Системы и схемы водопровода холодной воды. 2. Факторы, влияющие на величину водопотребления. 3. Основные элементы внутреннего водопровода их назначение. 4. Мероприятия по рациональному использованию и экономии воды в системе 5. Теоретические вопросы водопровода холодной воды 6. Режимы водопотребления и его структура 7. Эпюра давления. Определение потерь давления в элементах внутреннего водопровода В1. 8. Основные элементы внутреннего водопровода их назначение. 9. Определение расчетных расходов (суточных, часовых),

		<p>секундных).</p> <p>10.Распределение давления в системе. Избыточные давления. Мероприятия по нормализации давления.</p> <p>11.Определение потерь давления в элементах внутреннего водопровода.</p> <p>12. Определение требуемого давления в водопроводе.</p> <p>13.Требования к водоразборной арматуре, гидравлические и эксплуатационные характеристики.</p> <p>14.Виды, типы водоразборной арматуры.</p> <p>15. Требования к водопроводным сетям. Схемы сетей, область их применения.</p> <p>16.Требования к вводам водопровода, схемы и способы присоединения вводов к наружной водопроводной сети</p> <p>17.Определение давления и производительности насосных установок, требования к установкам для повышения давления</p> <p>18.Трубы из различных материалов, способы их соединения. Область применения труб.</p> <p>19.Микрорайонные (внутриквартальные) сети.</p> <p>20. Виды, типы, трубопроводной арматуры.</p> <p>21. Требование к установкам для повышения давления. Виды установок.</p> <p>22.Запасно-регулирующие емкости. Правила размещения емкостей в зданиях.</p> <p>23Гидропневматические установки, принцип действия, виды, схемы</p> <p>24 Требования к узлам учета воды. Основные элементы и схемы водомерных узлов.</p> <p>25 Приборы для измерения расхода воды, гидрометрические характеристики счетчиков воды.</p> <p>26Правила размещения и конструирования узлов учета воды в зданиях</p> <p>27.Методика расчета водопровода холодной воды</p> <p>28.Противопожарный водопровод, назначение, классификация.</p> <p>29.Противопожарный водопровод с пожарными кранами.</p> <p>30.Расчет отдельных и объединенных противопожарных водопроводов с пожарными кранами</p> <p>31.Автоматические противопожарные водопроводы.</p> <p>32.Спринклерные и дренчерные систем водоснабжения и водоотведения зданий.</p> <p>33. Основы расчета автоматических противопожарных водопроводов.</p> <p>34 Схемы насосных установок. Регулируемый привод, способы</p>
2	Внутренний водопровод горячей воды	<p>35.Системы и схемы водопровода горячей воды</p> <p>36.Требования к водопроводу горячей воды</p> <p>37.Материалы труб в соответствии с требованиями СП 30.13330.2012</p> <p>38.Теоретические основы работы системы горячего водоснабжения.</p> <p>39.Водопровод горячей воды. Расчет в режиме водоразбора.</p> <p>40.Расчет в режиме циркуляции</p> <p>41.Методы поддержания расчетной температуры в точках водоразбора.</p> <p>42.Циркуляционные сети и насосы.</p>

		<p>43. Определение расчетных расходов водопровода горячей воды (суточные, часовые, секундные).</p> <p>44. Устройства для нагрева воды. Конструкции водонагревателей</p> <p>45. Определение расходов теплоты на нагрев воды и определение теплотерь.</p> <p>46. Гидравлический расчет подающих и циркуляционных сетей горячей воды</p> <p>47. Методика расчета водонагревателей</p> <p>48. Расчет систем горячего водоснабжения в режиме водоразбора.</p> <p>49. Расчет систем горячего водоснабжения в режиме циркуляции</p> <p>50. Расчет внутриквартальных сетей горячего водоснабжения</p> <p>51. Основные схемы систем горячего водоснабжения, классификация, область применения.</p> <p>52. Основы гидравлического и теплотехнического расчетов систем горячего водоснабжения.</p> <p>53. Схемы подключения систем горячего водоснабжения в ЦТП и ИТП</p>
3	Внутреннее водоотведение	<p>54. Внутренняя канализационная сеть, системы и схемы</p> <p>55. Материалы канализационных труб, вентиляция канализационной сети.</p> <p>56. Основные элементы внутренней водоотводящей сети. Их назначение.</p> <p>57. Способы соединения, фасонные соединительные части, устройства для прочистки внутренней канализационной сети.</p> <p>58. Назначение и требование к бытовой канализации. 59. Элементы и схемы.</p> <p>60. Теоретические основы проектирования внутренней канализации.</p> <p>61. Приемники сточных вод, их классификация и условные обозначения.</p> <p>62. Правила присоединения санитарно-технических приборов к канализационной сети</p> <p>63. Режимы работы вертикальных трубопроводов водоотводящих внутренних сетей</p> <p>64. Методика расчета бытовой канализации.</p> <p>65. Обеспечение незасоряемости К1. Вентиляция трубопроводов</p> <p>66. Трассировка внутриквартальных водоотводящих сетей и их расчет</p> <p>67. Водостоки, требования к водостокам и их классификация</p> <p>68. Устройство водосточных воронок и сетей</p> <p>69. Конструирование и расчет водостоков</p> <p>70. Основные элементы и схемы водостоков.</p> <p>71. Выбор материала трубопроводов и оборудования внутренней системе К1 в соответствии с требованиями СП 30.13330.2016.</p> <p>72. Конструирование системы водоотведения</p> <p>73. Гидравлический расчет водоотводящей сети здания.</p> <p>74. Гидравлический расчет дворовой водоотводящей сети</p> <p>75. Гидравлический расчет водостоков</p>
4	Испытания и эксплуатация	76. Гидравлические испытание и сдача в эксплуатацию



	систем водоснабжения и водоотведения зданий	систем водоснабжения и водоотведения зданий. 77. Основные положения по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения зданий. 78. Мониторинг и обследование элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий. 79. Эксплуатационные мероприятия для водо- и энергосбережения, бесперебойности работы систем водоснабжения и водоотведения зданий.
--	---	---

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Тематика курсовых проектов:

«Проектирование внутренних систем водоснабжения и водоотведения здания и/ или микрорайона»

Состав типового задания на выполнение курсовых проектов:

Курсовой проект по дисциплине «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения» состоит из пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка включает следующие обязательные разделы:

- Выбор систем и схем водоснабжения и водоотведения здания и / или микрорайона.
- Гидравлический расчет систем водоснабжения и водоотведения;
- Выбор труб, арматуры, оборудования для систем внутреннего водоснабжения и водоотведения.

Графическая часть выполняется на листах формата А1 с расположением на них: генплана участка строительства (микрорайона), планов типового этажа и подвала, аксонометрических схем систем водоснабжения и водоотведения, продольного профиля дворовой канализации.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Внутренний водопровод холодной воды	<p>Как произведен выбор системы внутреннего водопровода холодной воды группы зданий?</p> <p>Какая схема холодного водоснабжения принята в проекте?</p> <p>Какой вариант присоединения к городским сетям принят и почему?</p> <p>Какая нормативно-правовая документация использована при проектировании?</p> <p>Виды арматуры, принятые при проектировании водопровода холодной воды.</p> <p>Какое оборудование принято при проектировании водопровода холодной воды?</p> <p>Какие приборы приняты при проектировании водопровода холодной воды?</p> <p>Какие меры противопожарной безопасности приняты при проектировании?</p> <p>Как осуществлялось построение генплана участка с нанесением городских сетей и трассировки микрорайонных сетей холодного водопровода?</p> <p>Каким образом определено диктующее здание?</p> <p>Как осуществлялось проектирование сети водопровода холодной воды и противопожарного водопровода на плане типового этажа и подвала</p>

		<p>диктующего здания?</p> <p>На основании чего произведен выбор материала трубопроводов и оборудования внутренней системы водопровода холодной воды?</p> <p>Как определяются расходы воды?</p> <p>В чем состоит гидравлический расчет сети водоснабжения микрорайона?</p> <p>Как определяются диаметры трубопроводов?</p> <p>Как осуществляется проверка сети на пропуск пожарного расхода?</p> <p>Как производится подбор и расчет водосчетчиков?</p> <p>Как определяется требуемый напор при пропуске максимального хозяйственного расхода воды?</p> <p>Как определяется требуемый напор при пропуске пожарного расхода в момент максимального водопотребления?</p> <p>Подбор насосов на хозяйственные нужды.</p> <p>Подбор пожарных насосов.</p> <p>Размещение оборудования в ИТП или ЦТП.</p>
2	Внутренний водопровод горячей воды	<p>Какая схема горячего водоснабжения принята в здании?</p> <p>Какая нормативная документация использована при проектировании водопровода горячей воды?</p> <p>Виды арматуры, принятые при проектировании водопровода горячей воды?</p> <p>Какое оборудование принято при проектировании водопровода горячей воды?</p> <p>Как осуществлялось построение генплана участка с нанесением городских сетей и трассировки микрорайонных сетей водопровода горячей воды?</p> <p>Как осуществлялось проектирование сети водопровода горячей воды на планах этажа и подвала диктующего здания?</p> <p>На основании чего произведен выбор материала трубопроводов и оборудования внутренней системы водопровода горячей воды?</p> <p>В чем состоит конструирование системы горячего водоснабжения?</p> <p>Правила построения аксонометрической схемы горячего водопровода.</p> <p>Как определяются расчетные расходы горячей воды?</p> <p>В чем состоит гидравлический расчет сети водопровода горячей воды микрорайона в режиме водоразбора?</p> <p>Как определяются диаметры подающих и циркуляционных трубопроводов?</p> <p>Как определяются расходы тепла на нужды ГВС, как происходит определение теплопотерь?</p> <p>Как производится расчет водонагревателя?</p> <p>Методика определения циркуляционного расхода?</p> <p>В чем состоит гидравлический расчет сети в режиме циркуляции?</p> <p>Подбор и расчет водосчетчиков?</p> <p>Определение требуемого напора в режиме водопотребления.</p> <p>Методика подбора насосов.</p> <p>Определение требуемого напора в режиме циркуляции.</p> <p>Методика подбора циркуляционных насосов.</p> <p>Размещение оборудования в ИТП или ЦТП.</p>
3	Внутреннее водоотведение	<p>Какая схема водоотведения принята в здании?</p> <p>Какая нормативная документация использована при проектировании?</p> <p>Выбор системы водоотведения здания (К1).</p> <p>Выбор схемы (К1).</p> <p>Проектирование водоотводящей сети здания на плане этажа и подвала.</p> <p>Выбор материала трубопроводов водоотведения.</p> <p>Конструирование системы водоотведения.</p> <p>Построение аксонометрической схемы К1.</p> <p>Гидравлический расчет водоотводящей сети здания.</p> <p>Проектирование дворовой водоотводящей сети.</p>

		Гидравлический расчет дворовой водоотводящей сети. Построение продольного профиля дворовой сети К1.
4	Испытания и эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения зданий	Правила сдачи в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения зданий. Как определяется количество оборудования, материалов для монтажа систем водоснабжения и водоотведения зданий и микрорайонов? Мониторинг и обследование элементов систем водоснабжения и водоотведения зданий. Мероприятия для водо- и энергосбережения, бесперебойности работы систем водоснабжения и водоотведения зданий.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 5 семестре (очная и заочная формы обучения);
- защита отчёта по ЛР в 5 семестре (очная и заочная формы обучения);

Тема контрольной работы: «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения»

Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы:

Контрольная работа предусмотрена в виде теста (для всех форм обучения)

#### 1. Что входит в состав внутреннего водопровода?

А) системы трубопроводов, трубопроводная и водоразборная арматура, приборы учета и контроля

Б) водоразборная арматура и манометры

В) Повысительные насосы и водоразборная арматура

#### 2. Какая система обозначается как В1?

А) хозяйственно-питьевая

Б) противопожарная

В) производственная

#### 3. Что такое внутренний водопровод по СП 30 13330 2016?

А.) Внутренний водопровод зданий — это система трубопроводов и устройств, подающих воду внутри зданий, включая ввод водопровода, который находится снаружи

Б) Внутренний водопровод зданий — это система трубопроводов и устройств, подающих воду внутри зданий, исключая ввод водопровода, который находится снаружи

В) Внутренний водопровод зданий — это система трубопроводов и устройств, отводящих воду внутри зданий

#### 4. Что такое система В2?

А) противопожарный водопровод

Б) поливочный водопровод

В) производственный водопровод

#### 5. Что такое система В3?

А) производственный водопровод

Б) противопожарный водопровод

В) хозяйственно-питьевой водопровод

#### 6. Что такое системы Т3, Т4?

А) система холодного водоснабжения

Б) Система горячего водоснабжения

В) система оборотного водоснабжения

7. **Приоритет применения материала водопроводных труб по СП 30 13330 2016**  
А) стальные трубы  
Б) полимерные трубы  
В) чугунные трубы
8. **Способы соединений труб внутреннего водопровода?**  
А) Клеевое, Фланцевое, Сварное и Резьбовое соединение  
Б) только резьбовое соединение  
В) только сварное соединение
9. **Что такое фитинги?**  
А) Фасонные детали  
Б) тип труб  
В) тип соединения труб
10. **Какие приборы применяют во внутренней системе В1?**  
А) манометры, водомеры  
Б) манометры и насосы  
В) насосы и задвижки
11. **Что относится к фитингам?**  
А) кресты, тройники, угольники, муфты  
Б) кресты и манометры  
В) муфты, сгоны и счетчики
12. **С помощью чего контролируют напоры в системе внутреннего водопровода В1?**  
А) с помощью манометров  
Б) с помощью водомеров  
В) с помощью обратных клапанов
13. **Какая температура воздуха должна быть в помещении с водомерным узлом?**  
А) не выше +40 град. С  
Б) не ниже +5 град. С  
В) не меньше 0 град С
14. **Что является оборудованием во внутренней системе В1?**  
А) насосы  
Б) водомеры  
В) манометры
15. **Основной тип насосов для внутренних водопроводов В1?**  
А) центробежные  
Б) осевые  
В) объемные
16. **Что имеет обводная линия на водомерном узле системы В1?**  
А) участок трубы и задвижку  
Б) манометр и обратный клапан  
В) манометр и водомер
17. **Что имеет обводная линия в насосной установке системы В1?**  
А) несколько задвижек и обратный клапан  
Б) только обратный клапан  
В) только одну задвижку
18. **С каким шагом ставят поливочные краны по периметру здания?**  
А) поливочные краны размещают с шагом 60-70 метров. Кроме того, в мусорокамерах жилых зданий следует подводить от водопровода поливочные краны холодной и горячей воды  
Б) поливочные краны размещают с шагом 20-30 м. Кроме того, в мусорокамерах жилых зданий следует подводить от водопровода поливочные краны только холодной воды.

- В) поливочные краны размещают на расстоянии 60-70 м. Кроме того, в мусорокамерах жилых зданий не следует подводить от водопровода поливочные краны холодной и горячей воды
- 19. Рекомендуемая скорость при расчете внутреннего В1 по СП 30.13330.2016?**
- А) 1,2 м/с  
 Б) 0,5 -1,5 м/с  
 В) 1,2 – 1,5 м/с
- 20. Максимальный напор во внутреннем водопроводе В1 по СП 30.13330.2016?**
- А) 45 метров  
 Б) 30 метров  
 В) 10 метров
- 21. Минимальная скорость при расчете внутреннего водопровода В1 по СП 30.13330.2016?**
- А) 0,2 м/сек.  
 В) 3,0 м/сек.  
 Б) 2,0 м/сек.
- 22. Что такое дренчерные и спринклерные установки?**
- А) установки автоматического и полуавтоматического пожаротушения  
 Б) поливочные установки  
 В) установки производственного водоснабжения
- 23. Как расшифровать обозначения труб Т3, Т4?**
- А) Т3 – подающий трубопровод, Т4 – циркуляционный  
 Б) Т4 – подающий трубопровод, Т3 – циркуляционный  
 В) Т3 – противопожарный, Т4 – производственный трубопровод
- 24. В чем разница между системами Т1, Т2 и Т3, Т4?**
- А) системы Т1иТ2 – системы отопления, Т4и Т3 – водоснабжения, отличаются качеством воды и температурой водной среды  
 Б) системы Т1иТ2 – системы отопления, Т4и Т3 – водоснабжения, ничем не отличаются друг от друга  
 В) системы Т1иТ2 – системы отопления, Т4и Т3 – водоснабжения, отличаются только температурами
- 25. Какая температура воды должна быть у потребителя Т3?**
- А) 30-50 °С  
 Б) 60-65 °С  
 В) более 80 °С
- 26. Какая температура воды должна быть в детских дошкольных учреждениях в трубах Т3?**
- А) 37 °С  
 Б) 50 °С  
 В) 60 °С
- 27. Максимальное давление в системе Т3 у нижнего водоразборного крана?**
- А) не более 0,45 МПа  
 Б) не более 0,6 МПа  
 В) не более 0,3 МПа
- 28. Что такое внутренняя канализация согласно СП 30.13330.2016?**
- А) Внутренняя канализация зданий - это система трубопроводов и устройств, отводящих сточные воды из зданий, включая наружные выпуски.  
 Б) Внутренняя канализация зданий — это система трубопроводов и устройств, отводящих сточные воды из зданий, исключая наружные выпуски.  
 В) Внутренняя канализация зданий — это система трубопроводов и устройств, отводящих сточные воды из зданий, включая наружные выпуски и наружные сети
- 29. Что входит в состав внутренней канализации?**

А) санитарно-технические приборы и приёмники сточных вод; раструбные трубопроводы; соединительные фасонные детали; устройства для прочистки сети.

Б) санитарно-технические приборы и приёмники сточных вод

В) соединительные фасонные детали; устройства для прочистки сети

**30. Что такое система К1?**

А) хозяйственно-бытовая канализация

Б) дождевая канализация (водосток)

В) производственная водоотводящая сеть

**31. Какая система обозначается как К2?**

А) дождевая канализация (водосток)

Б) хозяйственно-бытовая канализация

В) производственная водоотводящая сеть

**32. Что такое система К3?**

А) производственная водоотводящая сеть

Б) дождевая канализация (водосток)

В) хозяйственно-бытовая канализация

**33. Каким образом соединяют канализационные трубы?**

А) раструбное соединение

Б) сварочное соединение

В) клеевое соединение

**34. Чем уплотняют раструбы чугунных и пластмассовых канализационных труб?**

А) Раструбный стык пластмассовых трубопроводов уплотняют резиновым кольцом, а раструбный стык чугунных труб зачеканивают смоляной или битумизированной пеньковой прядью (каболой) и замазывают расширяющимся цементным раствором

Б) Раструбный стык пластмассовых трубопроводов уплотняют резиновым кольцом, а раструбный стык чугунных труб зачеканивают клеем

В) Раструбный стык пластмассовых трубопроводов уплотняют смолой, а раструбный стык чугунных труб – резиновым кольцом

**35. Где применяют косые тройники в системе К1 согласно СП 30.13330.2016?**

А) преимущественно для горизонтальных участков

Б) на стояках

В) на выпусках из здания

**36. Где применяют прямые крестовины во внутренней системе К1?**

А) для стояков

Б) преимущественно для горизонтальных участков

В) в местах присоединения сантехнических приборов

**37. Какие устройства устанавливают для прочистки внутренней системы К1?**

А) ревизии и прочистки

Б) вентилируемые стояки

В) смотровые колодцы

**38. Где на внутренних системах К1 должны быть установлены прочистки?**

А) на горизонтальных участках и поворотах

Б) на стояках

В) на кровле здания

**39. Где, согласно СП 30.13330.2016 должны устанавливаться ревизии?**

А) на верхнем и нижнем этажах; в жилых зданиях высотой 5 этажей и более — не реже чем через три этажа.

б) на верхнем и нижнем этажах; в жилых зданиях высотой 7 этажей и более — не реже чем через два этажа

в) на предпоследнем и втором этажах; в жилых зданиях высотой 5 этажей и более — не реже чем через три этажа

**40. Что такое сифоны в системе К1?**

- А) гидрозатвор  
 Б) конструктивный элемент моек и ванн  
 В) конструктивный элемент стояка
- 41. Какова высота стояка К1 над кровлей по СП 30.13330.2016?**  
 А) = 0,3 м — для плоских неэксплуатируемых кровель; = 0,5 м — для скатных кровель;  
 = 3 м — для эксплуатируемых кровель.  
 Б) = 0,6 м — для плоских неэксплуатируемых кровель; = 0,7 м — для скатных кровель;  
 = 5 м — для эксплуатируемых кровель.  
 В) = 0,8 м — для плоских неэксплуатируемых кровель; = 0,9 м — для скатных кровель;  
 = 6 м — для эксплуатируемых кровель.
- 42. Какова максимальная высота невентилируемого стояка К1?**  
 а) 90 внутренних диаметров стояка  
 б) 120 внутренних диаметров стояка  
 В) 200 внутренних диаметров стояка
- 43. Наименьшая глубина заложения выпуска канализации?**  
 А) Глубина заложения выпуска канализации принимается равной глубине промерзания, уменьшенной на величину 0,3 метра (учитывается влияние здания на грунт рядом с домом).  
 Б) Глубина заложения выпуска канализации принимается равной глубине промерзания, уменьшенной на величину 0,5 метра (учитывается влияние здания на грунт рядом с домом).  
 В) Глубина заложения выпуска канализации принимается равной глубине промерзания
- 44. Длина выпуска канализации от наружной стены до смотрового колодца?**  
 А) не должно быть менее 3 м.  
 Б) не должно быть менее 5 м  
 В) не должно быть более 3 м
- 45. Минимальное расстояние по горизонтали в свету между вводом В1 и выпуском К1?**  
 А) не менее 1,5 м при диаметре ввода до 200 мм включительно  
 Б) не более 1,5 м при диаметре ввода до 200 мм включительно  
 В) не менее 3 м при диаметре ввода до 250 мм включительно
- 46. Для чего нужны внутренние водостоки?**  
 А) для отвода атмосферных осадков  
 Б) для отвода хозяйственно-бытовых стоков  
 В) для отвода производственных стоков
- 47. Какие способы отведения атмосферных вод с кровель зданий включает система К2?**  
 А) Неорганизованный способ, организованный способ с наружным водостоком и организованный способ с внутренним водостоком  
 Б) неорганизованный способ  
 В) организованный способ с наружным водостоком и организованный способ с внутренним водостоком
- 48. Кем или чем устанавливается необходимость устройства системы К2 в здании по СП 30.13330.2016?**  
 А) Необходимость в устройстве К2 устанавливаются архитекторы  
 Б) Необходимость в устройстве К2 устанавливаются надзорные органы  
 В) Необходимость в устройстве К2 никем не устанавливается
- 49. Типы водосточных воронок внутренней системы К2?**  
 А) плоские и колпачковые воронки

- Б) только плоские воронки  
 В) только колпачковые воронки
- 50. Максимальное расстояние между водосточными воронками на кровлях зданий?**  
 А) не более 48 м.  
 Б) не менее 48 м.  
 В) не менее 10 м.

Тема отчета по лабораторным работам: «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения»

Перечень типовых контрольных вопросов для защиты отчёта по лабораторным работам (для всех форм обучения):

1. Материалы трубопроводов внутренних сетей водоснабжения.
2. Свойства трубопроводов из различных материалов и область их применения.
3. Способы соединения трубопроводов из различных материалов.
4. Как называются фасонные части для соединения стальных трубопроводов?
5. Материалы труб, рекомендуемые СП 30.13330.2016 для внутренних систем водоснабжения?
6. Классификация водоразборной арматуры.
7. Принцип действия, устройство, область применения водоразборной арматуры.
8. Трубопроводная арматура: классификация, принцип действия.
9. Область применения, свойства трубопроводной арматуры.
10. Как определяется коэффициент местных сопротивлений арматуры?
11. От чего зависит коэффициент местных сопротивлений арматуры?
12. Как определяется гидравлическое сопротивление участков водопроводной сети?
13. Системы противопожарного водоснабжения.
14. Область применения различных систем противопожарного водоснабжения.
15. Противопожарный водопровод с пожарными кранами, схемы и элементы системы.
16. Автоматические системы пожаротушения.
17. Устройство, элементы, принцип действия спринклерной системы пожаротушения?
18. Устройство, элементы, принцип действия дренчерной системы пожаротушения?
19. Приборы для измерения расхода воды во внутренних системах водоснабжения.
20. Водосчетчики: виды, принцип действия.
21. Характеристики водосчетчиков.
22. Как определяется гидрометрическая характеристика водосчетчика?
23. Какие выводы можно сделать по гидрометрической характеристике водосчетчика?
24. Материалы трубопроводов внутренних сетей водоотведения.
25. Способы соединения канализационных трубопроводов из различных материалов.
26. Фасонные части и углы присоединения канализационных трубопроводов.
27. Устройства для прочистки канализационных трубопроводов.
28. Виды санитарно-технических проборов, их материалы?
29. Правила присоединения санитарно-технических проборов к канализационной сети.
30. Установка санитарно-технических проборов.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.



3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 5 семестре для очной и заочной формы обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий	Уровень освоения и оценка
----------	---------------------------

оценивания	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи

Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания
---	---------------------------------------	--	-------------------------------------	--

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсового проекта определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 5 семестре для очной и заочной формы обучения.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Р.Е.Хургин, В.А.Нечитаева. Внутренние системы водоснабжения и водоотведения. Часть 1- учебное пособие . Москва: Издательство МИСИ – МГСУ, . 2020.- 80 стр, ISBN 978-5-7264-2346-3	100
2	Т.Г. Федоровская. Водоснабжение и водоотведение жилой застройки [Текст] : учебное пособие для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки "Строительство" / Т. Г. Федоровская [ и др. ]. - Москва: АСВ, 2017. - 143 с. ISBN 978-5-93093-976-7	107
3	Орлов Е.В. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение - учебное пособие. М.: АСВ. 2020. ISBN 978-5-4323-0113-0	55

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	В.А. Нечитаева, Р.Е. Хургин. Д.А. Ромаш. Расчет и проектирование внутренних систем водоснабжения и водоотведения. Методические указания к практическим занятиям и курсовой работе/курсовому проекту для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Национальный исследовательский Московский государственный строитель-ный университет, кафедра водоснабже-ния и водоотведения; — Электронные данные (8,48 Мб). — Москва: Издательство МИСИ — МГСУ, 2019.	<a href="http://lib-04.gis.mgsu.ru/lib/metod2019/88.pdf">http://lib-04.gis.mgsu.ru/lib/metod2019/88.pdf</a>
2	Р.Е.Хургин, В.А.Нечитаева. Внутренние	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/121.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/121.pdf</a>

системы водоснабжения и водоотведения. Часть 1- учебное пособие. Москва: Издательство МИСИ – МГСУ, . 2020.- 80 стр. ISBN 978-5-7264-2346-3	
---	--

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	В.А. Нечитаева, Р.Е. Хургин. Д.А. Ромаш. Расчет и проектирование внутренних систем водоснабжения и водоотведения. Методические указания к практическим занятиям и курсовой работе/курсовому проекту для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра водоснабжения и водоотведения; — Электронные данные (8,48 Мб). — Москва : Издательство МИСИ — МГСУ, 2019.

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.05	Внутренние системы водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 102 «Б» УЛБ</b></p>	<p>РН-метр HANNA HI 210 РН-метр HANNA рНep5 HI 98128 с поверкой Web-камера Logitech Баня лабораторная LB-163 комплект (2 шт.) Баня ультразвуковая "Сапфир" ТТЦ (РМД) комплект Бюретка цифровая/титратор/ (4 шт.) Весы аналитические электронные CR-200 AND Весы лабораторные ACCULAB</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) "Windows XP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)"</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Весы лабораторные ЕС-4100d1            Весы прецизионные электронные DX-300WP            Витрина (2 шт.)            Вольтамперометрический анализатор TA-Lab            Встряхивающий аппарат LS-120 (2 шт.)            Деионизатор "Водолей"            Дистиллятор АЭ-5 (2 шт.)            ИБП тип 1 APS 900 для компьютера (5 шт.)            Иономер лабораторный ИТАН            Иономер портативный "Экотест-120-ИП"            Кислородомер Oxi 3310 WTW            Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung (2 шт.)            Компьютер /Тип № 2            Кондуктомер NANNA EC            Кондуктометр проточный МАРК-602            Кресло СН-9801 ( 2 шт.)            Лабораторный рН-метр HANNA HI 2215 ( 2 шт.)            Лабораторный кондуктометр Cond 730            Лабораторный кондуктометр АНИОН 7020 комплект ( 3 шт.)            Лазерный анализатор размеров, зетапотенциала и массы частиц            Мембрана RE 4040-BLF            Мембрана RE 4040-BLN ( 2 шт.)            Микродозатор одноканальный 2-10мл Ленпипет ( 6 шт.)            Микроскоп Биомед МС-2 Zoom-стереоскопический            Микроскоп МБС-10            Монитор            Монитор BENQ 17 TFT T705 ( 3 шт.)            Ноутбук *Lenovo* портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Series Core 2 Duo T6            Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5 ( 4 шт.)            Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-4713 комплект ( 2 шт.)            Принтер тип 4 HP Color LJ CP 5225dn            Пробоотборник ПЭ-12220 ( 3 шт.)</p>	<p>WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)            WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Программируемая печь для подготовки ПДП  Проектор / Sony VPL-FX35  Система подготовки образцов для электронной микроскопии  Системный блок тип 1 ( 3 шт.)  Сканирующий электронный микроскоп Quanta 250 FEI  Спектрофотометр Unico 2800  Спектрофотометр для анализа количественного состава ( 3 шт.)  Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900  Стенд " Установка для испытания патронных фильтров"  Стенд "Обратно-осмотическая установка для изучения процессов опреснения "  Стенд "Установка для изучения работы ультрафильтрационных аппаратов"  Стенд "Установка очистки воды с нанофильтрационными и обратноосмотическими мембр  Стенд" Установка очистки воды с ультрафильтрационными мембранами"  Стенд"Установка для изучения технологий повторного использования воды"  Стол лабораторный для титрования 1200СТк-У  Стол-мойка лабораторная 1500СМОд в комплекте с сушилкой ( 2 шт.)  Стол-мойка лабораторная 800СМОсп-У с сушилкой ( 2 шт.)  Сушильный шкаф FD-53 ( 2 шт.)  Титратор автоматический потенциометрический АТП-02 ( 2 шт.)  Ультразвуковой расходомер "Portaflow 330"  Установка наблюдения коагуляции SWS комплект ( 2 шт.)  Флюориметр "Флюорат-02-03-М"комплект  ФЭК КФК-3  Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600  Шкаф вытяжной для</p>	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	нагревательных печей 1200 в комплекте Шкаф вытяжной лабораторный 1200ШВМкв в комплекте с вытяжкой ( 2 шт.) Электро-химическая лаборатория	
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 112 «В» УЛБ</b></p>	<p>Монитор ASER G225HQ Монитор BENQ 17 TFT T705 ( 2 шт.) Монитор ЖК Samsung"SyncMaster E1920NW" (14 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14"тип 4 Принтер HP LaserJet 1022 NQ 5913 А Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Системный блок тип 2 ( 14 шт.) Системный блок тип 3 Столик для проектора Телевизор TOSHIBA VTW21FQR Универсальная настольная электромеханическая испытательная машина Инстрон 3345 Учебно-лабораторный стенд "Монтаж сантехнического оборудования", УК-МСО Учебно-лабораторный стенд "Устройство насосов для систем водоснабжения Учебно-лабораторный стенд по исследованию работы запорной арматуры, УК-ИЗА Учебно-лабораторный стенд по определению напорно-расходных характеристик насосов Учебно-лабораторный стенд для определения гидравлических характеристик, УК-ОГХ Экран проекционный с комплектом крепежа</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficePro [2003;50] (ЗАО Софтлайн №000337 от 22.03.2006) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Водозаборные сооружения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Андрианов А.П.
доцент	к.т.н., доцент	Орлов Е.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Водозаборные сооружения» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области проектирования и строительства водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов
	ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности
ПК-2. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-2.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-3.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-5. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов в области проектирования и строительства водозаборных сооружений <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту водозаборных сооружений
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения, теплоснабжения) требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> методику оценки соответствия технических решений систем водоснабжения требованиям нормативно-технических документов в области проектирования водозаборных сооружений <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора технических решений системы при проектировании водозаборных сооружений
ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> особенности оценки технического состояния элементов водозаборного сооружения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проектирования элементов водозаборных сооружений в зависимости от природных условий
ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	<b>Знает</b> методику оценки соответствия водозаборных сооружений требованиям санитарной и экологической безопасности
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования водозаборных сооружений
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> параметры выбора нормативно-технических и методических документов для проектирования водозаборных сооружений <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативно-технических и нормативно-методических документов при проведении расчетов элементов водозаборных сооружений



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<b>Знает</b> отдельные решения и элементы систем водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора аналогов и типовых технических и технологических решений отдельных элементов и узлов водозаборных сооружений и их адаптации в соответствии с техническим заданием на проектирование
ПК-2.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> особенности компоновки водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых компоновочных решений, размещения и установки основных элементов системы водозаборных сооружений
ПК-2.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методику расчета элементов водозаборных сооружений и их технологического оборудования <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения гидравлического расчета и обоснования технологического оборудования водозаборных сооружений
ПК-2.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> особенности подготовки и оформления проектной и рабочей документации по водозаборным сооружениям <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации водозаборных сооружений
ПК-3.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> основные элементы водозаборных сооружений и особенности их работы в различных условиях <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета основных сооружений, технологического оборудования, а также параметров работы водозаборных сооружений в различных условиях забора воды
ПК-3.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> особенности подготовки текстовой части проектной документации для проектирования водозаборных сооружений <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления текстовой части проектной документации
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования по строительству, монтажу и наладке водозаборных сооружений
ПК-5.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> нормы, правила и методы технической эксплуатации водозаборных сооружений, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность их функционирования <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проектирования зон санитарной охраны водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Водозаборные сооружения из подземных источников	5	16	–	16	–	–	31	9	Контрольная работа (р.1)
	Итого:	5	16	–	16	–	–	31	9	Зачет
2	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	6	28	–	16	–	16	48	36	Контрольная работа (р.2)
	Итого:	6	28	–	16	–	16	48	36	Экзамен, защита КР

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Водозаборные сооружения из подземных источников	4	2	–	2	–	–	64	4	Контрольная работа (р.1)
	Итого:	4	2	–	2	–	–	64	4	Зачет
2	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	5	2	–	2	–	2	125	13	Контрольная работа (р.2)
	Итого:	5	2	–	2	–	2	125	13	Экзамен, защита КР

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольных работ.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Водозаборные сооружения из подземных источников	<p><b>Источники водоснабжения.</b> Общие сведения. Характеристика поверхностных и подземных источников, используемых для забора воды. Основные требования по выбору источников водоснабжения.</p> <p><b>Подземные источники, используемые для водоснабжения.</b> Сведения о залегании подземных вод. Сооружения для забора подземных вод. Скважина. Шахтный колодец. Горизонтальный водозабор. Лучевой водозабор. Каптажный водозабор. Инфильтрационный водозабор. Особенности эксплуатации скважинных водозаборов.</p> <p><b>Зоны санитарной охраны водозаборных сооружений.</b> Границы зон санитарной охраны. Санитарные мероприятия на территории зон. Водорегулирующие лесные полосы в зонах санитарной охраны.</p> <p><b>Охрана источников водоснабжения.</b> Основные источники загрязнения природных вод. Охрана природных источников водоснабжения от загрязнения и истощения.</p>
2	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	<p><b>Общие сведения о водозаборных сооружениях из поверхностных источников. Условия забора воды из рек.</b> Классификация водозаборов и основные требования к ним. Природные условия забора воды из поверхностных источников. Условия забора воды из реки.</p> <p><b>Водозаборные сооружения на реках.</b> Конструкции речных водозаборных сооружений берегового типа. Конструкции речных водозаборных сооружений руслового типа. Технологическое оборудование речных водозаборных сооружений.</p> <p><b>Мероприятия по рыбозащите и борьбе с наносами, шугой и обрастанием водоприемных устройств.</b> Рыбозащитные устройства водозаборных сооружений. Условия забора воды из водоприемных ковшей. Мероприятия по борьбе с наносами. Борьба с биообрастаниями на водозаборах. Особенности эксплуатации водозаборов поверхностных вод.</p> <p><b>Водозаборные сооружения на горных реках.</b></p> <p><b>Нестационарные водозаборные сооружения.</b> Особенности забора воды из горных рек. Использование в практике водоснабжения нестационарных водозаборных сооружений</p> <p><b>Особенности забора воды из водохранилищ, озер и водных каналов. Водозаборные сооружения в районах вечной мерзлоты.</b> Водозаборные сооружения на водохранилищах и озерах. Водозаборные сооружения в районах вечной мерзлоты. Водозаборные сооружения на водных каналах.</p>

		<b>Особенности забора воды из морей.</b> Водозаборные сооружения на морях. Методы борьбы с осложнениями в работе водозаборных сооружений на морях.
--	--	--

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Водозаборные сооружения из подземных источников	Основные понятия и определения. Водозаборные сооружения из подземных источников. Водозаборные сооружения из поверхностных источников. Охрана источников водоснабжения.
2	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Водозаборные сооружения из подземных источников	<b>Водозаборное сооружение из подземного источника.</b> Расчет водозаборных скважин. Расчет параметров фильтра. Подбор водоподъемного оборудования. Определение границ зон санитарной охраны подземного водозабора.
2	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	<b>Водозаборное сооружение из поверхностного источника.</b> Обоснование выбора места расположения и типа водозаборного сооружения, его компоновки. Предпосылки к выбору створа водозаборного сооружения, обоснование проектируемого места расположения водозаборного узла. Выбор водозаборного сооружения. Выбор компоновки водозаборного узла. Выбор конструктивных форм водозаборного сооружения. Гидравлический расчет оголовка. Гидравлический расчет самотечной линии. Расчет сеток. Описание рыбозаградителя. Промывка соросудерживающих решеток. Крепление берегов у водозаборного сооружения. Зоны санитарной охраны вокруг водозаборного узла.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Водозаборные сооружения из подземных источников	Расчет элементов водозаборного сооружения из подземных источников. Расчет элементов водозаборного сооружения из поверхностного источника.
2	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Водозаборные сооружения из подземных источников	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Водозаборные сооружения из подземных источников	<p><b>Источники водоснабжения.</b> Общие сведения. Характеристика поверхностных источников, используемых для забора воды. Основные требования по выбору источников водоснабжения.</p> <p><b>Подземные источники, используемые для водоснабжения.</b> Сведения о залегании подземных вод. Сооружения для забора подземных вод. Скважина. Шахтный колодец. Горизонтальный водозабор. Лучевой водозабор. Каптажный водозабор. Инфильтрационный водозабор. Особенности эксплуатации скважинных водозаборов.</p> <p><b>Зоны санитарной охраны водозаборных сооружений.</b> Границы зон санитарной охраны. Санитарные мероприятия на территории зон. Водорегулирующие лесные полосы в зонах санитарной охраны.</p> <p><b>Охрана источников водоснабжения.</b> Основные источники загрязнения природных вод. Охрана природных источников водоснабжения от загрязнения и истощения</p> <p>Водозаборное сооружение из подземного источника. Расчет водозаборных скважин. Расчет параметров фильтра. Подбор водоподъемного оборудования.</p>

		<p>Определение границ зон санитарной охраны подземного водозабора.</p>
2	<p>Водозаборные сооружения из поверхностных источников</p>	<p><b>Общие сведения о водозаборных сооружениях из поверхностных источников. Условия забора воды из рек.</b> Классификация водозаборов и основные требования к ним. Природные условия забора воды из поверхностных источников. Условия забора воды из реки.</p> <p><b>Водозаборные сооружения на реках.</b> Конструкции речных водозаборных сооружений берегового типа. Конструкции речных водозаборных сооружений руслового типа. Технологическое оборудование речных водозаборных сооружений.</p> <p><b>Мероприятия по рыбозащите и борьбе с наносами, шугой и обрастанием водоприемных устройств.</b> Рыбозащитные устройства водозаборных сооружений. Условия забора воды из водоприемных ковшей. Мероприятия по борьбе с наносами. Борьба с биообрастаниями на водозаборах.</p> <p><b>Водозаборные сооружения на горных реках. Нестационарные водозаборные сооружения.</b> Особенности забора воды из горных рек. Использование в практике водоснабжения нестационарных водозаборных сооружений</p> <p><b>Особенности забора воды из водохранилищ, озер и водных каналов. Водозаборные сооружения в районах вечной мерзлоты.</b> Водозаборные сооружения на водохранилищах и озерах. Водозаборные сооружения в районах вечной мерзлоты. Водозаборные сооружения на водных каналах.</p> <p><b>Особенности забора воды из морей.</b> Водозаборные сооружения на морях. Методы борьбы с осложнениями в работе водозаборных сооружений на морях</p> <p>Водозаборное сооружение из поверхностного источника. Обоснование выбора места расположения и типа водозаборного сооружения, его компоновки. Предпосылки к выбору створа водозаборного сооружения, обоснование проектируемого места расположения водозаборного узла. Выбор водозаборного сооружения. Выбор компоновки водозаборного узла. Выбор конструктивных форм водозаборного сооружения. Гидравлический расчет оголовка. Гидравлический расчет самотечной линии. Расчет сеток. Описание рыбозаградителя. Промывка сороудерживающих решеток. Крепление берегов у водозаборного сооружения. Зоны санитарной охраны вокруг водозаборного узла.</p>

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту и защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Водозаборные сооружения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов в области проектирования и строительства водозаборных сооружений	1, 2	Экзамен
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту водозаборных сооружений	2	Защита КР



Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> методику оценки соответствия технических решений систем водоснабжения требованиям нормативно-технических документов в области проектирования водозаборных сооружений	1, 2	Зачет, экзамен
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора технических решений системы при проектировании водозаборных сооружений	1, 2	Защита КР, контрольная работа (р.1, 2)
<b>Знает</b> особенности оценки технического состояния элементов водозаборного сооружения	1, 2	Зачет, экзамен
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проектирования элементов водозаборных сооружений в зависимости от природных условий	1, 2	Защита КР, контрольная работа (р.1, 2)
<b>Знает</b> методику оценки соответствия водозаборных сооружений требованиям санитарной и экологической безопасности	1, 2	Зачет, защита КР
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования водозаборных сооружений	1, 2	Защита КР, контрольная работа (р.1, 2)
<b>Знает</b> параметры выбора нормативно-технических и методических документов для проектирования водозаборных сооружений	1, 2	Зачет, экзамен, защита КР
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативно-технических и нормативно-методических документов при проведении расчетов элементов водозаборных сооружений	1, 2	Защита КР, контрольная работа (р.1, 2)
<b>Знает</b> отдельные решения и элементы систем водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников	1, 2	Зачет, экзамен, контрольная работа (р.1, 2)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора аналогов и типовых технических и технологических решений отдельных элементов и узлов водозаборных сооружений и их адаптации в соответствии с техническим заданием на проектирование	1, 2	Защита КР, контрольная работа (р.1, 2)
<b>Знает</b> особенности компоновки водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников	1, 2	Зачет, экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых компоновочных решений, размещения и установки основных элементов системы водозаборных сооружений	2	Защита КР
<b>Знает</b> методику расчета элементов водозаборных сооружений и их технологического оборудования	1, 2	Зачет, экзамен
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения гидравлического расчета и обоснования технологического оборудования водозаборных сооружений	1, 2	Защита КР, контрольная работа (р.1, 2)
<b>Знает</b> особенности подготовки и оформления проектной и рабочей документации по водозаборным сооружениям	2	Защита КР

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации водозаборных сооружений	2	Защита КР
<b>Знает</b> основные элементы водозаборных сооружений и особенности их работы в различных условиях	1, 2	Зачет, экзамен, контрольная работа (р.1, 2)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета основных сооружений, технологического оборудования, а также параметров работы водозаборных сооружений в различных условиях забора воды	1, 2	Защита КР, контрольная работа (р.1, 2)
<b>Знает</b> особенности подготовки текстовой части проектной документации для проектирования водозаборных сооружений	1, 2	Зачет, экзамен
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления текстовой части проектной документации	2	Защита КР
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования по строительству, монтажу и наладке водозаборных сооружений	2	Защита КР
<b>Знает</b> нормы, правила и методы технической эксплуатации водозаборных сооружений, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность их функционирования	1, 2	Зачет, экзамен, контрольная работа (р.1, 2)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проектирования зон санитарной охраны водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников	2	Защита КР

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы и экзамена используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы

	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Защита курсовой работы в 6 семестре для очной формы обучения и в 5 семестре для заочной формы обучения.
- Зачет в 5 семестре для очной формы обучения и в 4 семестре для заочной формы обучения.
- Экзамен в 6 семестре для очной формы обучения и в 5 семестре для заочной формы обучения.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 5 семестре (очная форма обучения) и 4 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Водозаборные сооружения из подземных источников	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные определения и классификации водозаборных сооружений.</li> <li>2. Подземные воды. Особенности формирования. Схема залегания подземных вод.</li> <li>3. Статический и динамический уровень подземных вод. Расчет дебита скважины.</li> <li>4. Скважина. Схемы и основные элементы. Принцип работы.</li> <li>5. Шахтный колодец. Схемы и основные элементы. Принцип работы.</li> <li>6. Горизонтальный водозабор. Схемы и основные элементы. Принцип работы.</li> <li>7. Лучевой водозабор. Схемы и основные элементы. Принцип работы.</li> <li>8. Каптажный водозабор. Схемы и основные элементы. Принцип работы.</li> <li>9. Инфильтрационный водозабор. Схемы и основные</li> </ol>

		<p>элементы. Принцип работы.</p> <p>10. Эксплуатация скважинных водозаборов. Восстановление их дебита.</p> <p>11. Основные источники загрязнения природных вод.</p> <p>12. Охрана природных источников водоснабжения от загрязнения и истощения.</p> <p>13. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водозаборных сооружений.</p> <p>14. Санитарные мероприятия на территории зон санитарной охраны источников водоснабжения.</p> <p>Водорегулирующие лесные полосы.</p>
--	--	---

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения экзамена в 6 семестре (очная форма обучения) и 5 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Водозаборные сооружения из поверхностных источников	<p>1. Океаны и моря, используемые в качестве источника водоснабжения, их гидрологические особенности.</p> <p>2. Озера, используемые в качестве источника водоснабжения, их гидрологические особенности.</p> <p>3. Реки, используемые в качестве источника водоснабжения, их гидрологические особенности.</p> <p>4. Водоохранилища, используемые в качестве источника водоснабжения, их гидрологические особенности.</p> <p>5. Водные каналы, используемые в качестве источника водоснабжения, их гидрологические особенности.</p> <p>6. Общие соображения по выбору источника для водоснабжения, их гидрологические особенности.</p> <p>7. Категории водозаборных сооружений</p> <p>8. Легкие и средние условия забора воды из источника</p> <p>9. Тяжелые и очень тяжелые условия забора воды из источника</p> <p>10. Условия забора воды из реки.</p> <p>11. Речные водозаборные сооружения берегового типа. Схемы</p> <p>12. Сороудерживающие решетки. Сетки приемные на всасывающих трубопроводах</p> <p>13. Сороудерживающие сетки</p> <p>14. Оборудование водозаборных сооружений (насосы; подъемно-транспортное оборудование; задвижки и клапаны)</p> <p>15. Рыбозащитные устройства (плоские сетки; плоские сетки с рыбоотводом. Схемы)</p> <p>16. Рыбозащитные устройства (конусные сетки; фильтрующие кассеты. Схемы)</p> <p>17. Рыбозащитные устройства (гидравлическая и пневматическая рыбоотводные системы. Схемы. Электрорыбозаградитель. Звукозащита)</p> <p>18. Речные водозаборные сооружения руслового типа. Схемы</p> <p>19. Водоприемные оголовки. Основная классификация.</p> <p>20. Раструбные и деревянные ряжевые оголовки. Схемы. Особенности.</p> <p>21. Деревянный ряжевый фильтрующий оголовок. Водоприемник с вихревой камерой. Сборный фильтрующий водоприемник. Схемы. Особенности.</p>

		<p>22. Самотечные и сифонные водоводы. Промывка водоводов.</p> <p>23. Условия забора воды с помощью водоприемного ковша</p> <p>24. Виды и конструкции водоприемных ковшей. Схемы</p> <p>25. Нестационарные водозаборные сооружения. Схемы</p> <p>26. Особенности забора воды из горных рек. Схемы</p> <p>27. Особенности забора воды в районах вечной мерзлоты. Водозаборные сооружения с погружными насосами. Схемы</p> <p>28. Фильтрующие и инфильтрационные водоприемники. Схемы</p> <p>29. Особенности забора воды из водохранилищ и озер. Схемы.</p> <p>30. Водозаборные сооружения на каналах. Схемы</p> <p>31. Особенности забора воды из океанов и морей. Водозаборные сооружения в портах. Схемы.</p> <p>32. Особенности забора воды из океанов и морей. Водозаборные сооружения на берегах морей. Схемы.</p> <p>33. Особенности забора воды из океанов и морей. Водозаборные сооружения с островным водоприемным оголовком и бункерного типа. Схемы.</p> <p>34. Особенности забора воды из океанов и морей. Водозаборное сооружение на море с открытым каналом. Схема.</p>
--	--	--

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

*Тематика курсовых работ:*

1. Проектирование и расчет водозаборного сооружения руслового типа на реке.
2. Проектирование и расчет водозаборного сооружения берегового типа на реке.
3. Водозаборное сооружение руслового типа на реке производительностью 0,85 м<sup>3</sup>/с.
4. Водозаборное сооружение берегового типа на реке производительностью 0,95 м<sup>3</sup>/с.
5. Проектирование и расчет водозаборного сооружения руслового типа на реке в республике Башкортостан.
6. Проектирование и расчет водозаборного сооружения руслового типа на реке в республике Коми.
7. Расчет водозаборного сооружения руслового типа на реке в Республике Адыгея.
8. Проектирование и расчет водозаборного сооружения на водохранилище.
9. Проектирование и расчет водозаборного сооружения на озере.

*Состав типового задания на выполнение курсовой работы.*

*Курсовая работа* содержит следующие обязательные основные разделы: цель и задачи разработки проекта водозаборных сооружений из поверхностных источников, необходимые исходные данные, задание на проектирование, расчет основных элементов водозаборного узла, а также список используемой литературы.

В состав *курсовой работы* входит обоснование выбора места расположения и типа водозаборного сооружения, его компоновки, гидравлический расчет оголовка, самотечных линий, расчет сеток, расчет и подбор насосного оборудования, описание рыбозаградителя, выбор метода промыва сороудерживающих решеток, обоснование зон санитарной охраны водозаборного узла. Объем пояснительной записки – 15-20 стр.

### Проектирование водозаборного сооружения

1. Источник водоснабжения	река
2. Расчетный расход воды	0,85 м <sup>3</sup> /с
3. Длина напорных водоводов	700 м
5. Число напорных водоводов	2
6. Пьезометрическая отметка подачи воды	28,3 м

Данные по реке:

1. Расход воды (средний)	120 м <sup>3</sup> /с
2. Горизонты воды:	
минимальный летний	17,5 м
минимальный зимний	17,0 м
минимальный ледохода	18,0 м
максимальный паводка	20,0 м
3. Река используется для водоснабжения и судоходства	

Общие данные для водоисточника:

1. Толщина льда	1 м
2. Максимальная мутность воды в паводок	30 мг/л
3. Длина рыб, которые в соответствии с нормами, не должны попадать в водозаборные сооружения	свыше 10 мм

*Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:*

1. Какой тип водоприемного оголовка выбрали в Вашей работе и почему? Перечислите основную классификация существующих водоприемников.
2. Какое решение по рыбозащите применяли в работе? Можно ли было использовать гидравлическую рыбоотводную систему для этой работы? Опишите ее принцип работы и обоснуйте.
3. Какие варианты по улучшению забора воды можно было применить в работе? Обоснуйте.
4. Имеются ли в Вашем водном объекте наносы? Какие они бывают? Приведите их характеристику. К чему они приводят?
5. Что такое зона санитарной охраны? Какие санитарные мероприятия выполняются для 1 и 2 зон?
6. К какому типу забора воды относится Ваша река? Перечислите основные характеристики такого водного объекта в соответствии с классификацией.
7. Имеется ли на Вашем объекте ледостав? Что это такое? Как он влияет на забор воды?
8. Что такое водоприемный колодец? Перечислите его основные элементы.
9. Самотечные трубопроводы. Их предназначение. Что можно использовать вместо них. Обоснуйте.
10. К каким условиям забора воды относят Вашу реку? Обоснуйте и дайте характеристику этому условию.
11. Зона санитарной охраны. Что это такое? Перечислите требования для 1 пояса для речного водозабора.
12. Какой тип сеток применили для Вашего водозабора? Почему? Можно ли использовать другой тип? Обоснуйте.
13. Какое оптимальное компоновочное решение целесообразно для водозабора? Нарисуйте и обоснуйте.
14. По каким параметрам рассчитывается устойчивость водозаборных сооружений? Приведите их и обоснуйте.

15. Перечислите основное технологическое оборудование водозабора? Где оно находится?

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольные работы (р.1, р.2).

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема контрольной работы №1: «Расчет элементов водозаборного сооружения (скважины)»

#### Примерное задание к контрольной работе:

Произвести расчет скважины, параметров фильтра и водоподъемного устройства в соответствии с исходными данными:

1. источник водоснабжения скважины;
2. расчетный расход воды объекта водоснабжения и режим ее подачи  $7500 \text{ м}^3/\text{сут}$ ;
3. отметка уровня земли 103 м;
4. отметка статического горизонта воды 44 м;
5. подземные воды напорные;
6. мощность водоносного горизонта 37 м;
7. водоносный горизонт сложен из известняка;
8. коэффициент фильтрации  $0,1 \text{ м}/\text{сут}$ ;
9. удельный дебит  $6,35 \text{ л}/\text{с}$ ;
10. коэффициент пьезопроводности  $10^6 - 10^4$ ;
11. система скважин площадная.

Тема контрольной работы №2: «Эксплуатация водозаборных сооружений»

#### Перечень типовых контрольных заданий:

1. Что такое шуга? Методы борьбы с шугой на водозаборах.
2. Защита водозаборов от развития дресены.
3. Мероприятия, предупреждающие перемерзание водоисточника в районе северных водозаборов.
4. В чем заключается мониторинг водоема в районе водозабора?
5. Мероприятия по борьбе с наносами в водотоках.
6. Мероприятия по борьбе с наносами в водохранилищах.
7. Что представляет собой совмещенный водозабор?
8. Как осуществляется промывка самотечных труб на русловых водозаборах?
9. Решение проблемы рыбозащиты на водозаборах поверхностных источников.
10. Мероприятия по борьбе с биообрастаниями на водозаборах.
11. Назначение водоприемных ковшей.
12. Борьба с наносами в водоприемных ковшах.
13. Приведите размеры первого пояса зоны санитарной охраны водозабора из реки (при ширине реки менее 100 м).
14. Приведите размеры первого пояса зоны санитарной охраны скважинного водозабора.
15. Как часто производят борьбу с обрастанием водозаборов гидробионтами?

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок

осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 6 семестре (очное форма) и в 5 семестре (заочная форма). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение	Выполняет поясняющие схемы и рисунки	Выполняет поясняющие рисунки и схемы	Выполняет поясняющие рисунки и схемы



	поясняющими схемами, рисунками и примерами	небрежно и с ошибками	корректно и понятно	точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 5 семестре (очное форма) и в 4 семестре (заочная форма). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём усвоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 6 семестре (очная форма) и 5 семестре (заочная форма).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний приведена в п.3.1.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки.	Допускает грубые ошибки	Допускает ошибки при	Допускает ошибки при	Не допускает ошибок при

Качество сформированных навыков	при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	выполнении заданий, нарушения логики решения	выполнении заданий, не нарушающие логику решения	выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Водозаборные сооружения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Орлов, Е. В. Водозаборные сооружения из поверхностных источников [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата, направление 270800 "Строительство", профиль "Водоснабжение и водоотведение" / Е. В. Орлов ; Московский государственный строительный университет ; [рец.: И. И. Павлинова, В. А. Харькин]. – М.: МГСУ, 2013. – 99 с.	25
2	Орлов, Е. В. Водоснабжение. Водозаборные сооружения [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 - "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / Е. В. Орлов. – М.: АСВ, 2015. – 129 с.	39
3	Водоснабжение. Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 (270800) "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / В. А. Орлов, Л. А. Квитка. – М.: ИНФРА – М, 2015 – 435 с.	100

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Орлов, Е. В. Водозаборные сооружения из поверхностных источников [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Орлов ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. – 2-е изд. (эл.). – Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 101 с.). – М.: Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/121.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/121.pdf</a>

## Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Водозаборные сооружения. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль "Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов" / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост.: Е. В. Орлов, О. Н. Зубарева ; [рец. А. П. Андрианов]. – Электрон. текстовые дан. (0,8Мб). – М.: МИСИ-МГСУ, 2019. <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method2019/11.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method2019/11.pdf</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Водозаборные сооружения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.06	Водозаборные сооружения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13</p>



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		(НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Водопроводные сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Андрианов А.П.
преподаватель		Громов Г.Н.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Водопроводные сети» является формирование компетенций обучающегося в области расчета и проектирования водопроводных сетей.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), требованиям нормативно-технических документов
	ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности
ПК-2. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-2.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания
ПК-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-3.2 Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей
	ПК-3.7 Подготовка текстовой части проектной документации

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-4. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)
ПК-5. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование, эксплуатацию, ввод в действие и последующее обслуживание водопроводной сети <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора и использования нормативно-технических документов в зависимости от поставленной задачи
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сопоставления проектных решений и выбора наиболее рациональных из них на основании нормативно-технологических документов
ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> критерии для оценки технического состояния водопроводных сетей. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки технического состояния водопроводных сетей
ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	<b>Знает</b> нормы и требования по качеству, напору, санитарной и экологической безопасности, предъявляемые к водопроводным сетям <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия нормам санитарной и экологической безопасности при эксплуатации водопроводных сетей

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> какие исходные данные необходимы и достаточны для проектирования водопроводных сетей <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования водопроводных сетей
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> перечень необходимых нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования по проектированию водопроводных сетей <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору нормативно-методических и нормативно-технических документов при проектировании водопроводных сетей
ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора аналогов и типовых решений отдельных элементов узлов сооружения, необходимых для работы водопроводных сетей
ПК-2.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> технологическое оборудование, устанавливаемое в системе водоснабжения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета и подбора технологического оборудования для системы водоснабжения
ПК-2.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по подготовке и оформлению рабочей документации для системы водоснабжения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по подготовке и оформлению графической части проектной документации по водопроводным сетям
ПК-2.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения
ПК-3.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору технического решения системы водоснабжения, обеспечивающего выполнение требований технического задания
ПК-3.2 Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей	<b>Знает</b> методы гидравлического расчета для сетей водоснабжения различных конфигураций <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по гидравлическому расчету кольцевых систем водоснабжения
ПК-3.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> представления текстовой части проектной документации системы водоснабжения
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> перечень документов, регламентирующих строительство, монтаж и наладку системы водоснабжения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке водопроводных сетей.
ПК-4.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> параметры для контроля качества пусконаладочных работ на водопроводных сетях. <b>Знает</b> порядок проведения испытаний технологического оборудования при пуске системы в действие.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие работу по эксплуатации и ремонту сооружений. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения времени и порядка проведения ремонта водопроводных сетей согласно нормативно-правовым и нормативно-техническим документам
ПК-5.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методы контроля для соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность.
ПК-5.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> функциональные особенности технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения
ПК-5.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> параметры, характеризующие гидравлические режимы работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения. <b>Знает</b> методы контроля гидравлических режимов
ПК-5.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> возможные причины отказа и создания аварийных ситуаций на водопроводных сетях. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> предупреждения аварийных ситуаций на сооружениях водопроводных сетей.
ПК-5.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору способа проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на водопроводной сети.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц (216 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Системы и схемы водоснабжения объектов. Режим работы системы водоснабжения	5	8	–	8	–	24	83	45	<i>Контрольная работа (р.2)</i> <i>Домашнее задание (р. 1)</i>
2	Гидравлические расчеты систем водоснабжения.	5	10	–	16	–				
3	Конструирование элементов систем водоснабжения.	5	8	–	8	–				
4	Строительство, эксплуатация и пусконаладочные работы на водопроводной сети	5	6	–	–	–				
	Итого:	5	32	–	32	–	24	83	45	<i>Экзамен, защита курсового проекта</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Системы и схемы водоснабжения объектов. Режим работы системы водоснабжения	6	2	–	2	–	2	197	13	<i>Контрольная работа (р.2)</i> <i>Домашнее задание (р. 1)</i>
2	Гидравлические расчеты систем водоснабжения.									
3	Конструирование элементов систем водоснабжения.									
4	Строительство, эксплуатация и пусконаладочные работы на водопроводной сети									
	Итого:	6	2	–	2	–	2	197	13	<i>Экзамен, защита курсового проекта</i>

**4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам**

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

## 4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Системы и схемы водоснабжения объектов. Режим работы системы водоснабжения	<p><b>Тема 1.1. Системы и схемы водоснабжения объектов</b> Основные термины и определения данного курса. Классификация систем водоснабжения. Схемы систем водоснабжения населенных пунктов. Нормативно-техническая база для проектирования, расчета и конструирования водопроводных сетей. Технические условия для проектирования. Укрупненные элементы системы водоснабжения населенных пунктов.</p> <p><b>Тема 1.2. Водопотребление населенного пункта</b> Водопотребление населенного пункта. Потребители системы водоснабжения, краткая характеристика. Нормы водопотребления: чем определяются, от чего зависят. Водопотребление промышленными предприятиями. Расходы на полив зеленых насаждений населенного пункта. Пожарный расход для населенного пункта.</p> <p><b>Тема 1.3. Режим работы системы водоснабжения</b> Режимы водопотребления населенного пункта. Совместная работа элементов системы водоснабжения. Основные расчетные режимы работы системы подачи и распределения воды.</p>
2	Гидравлические расчеты систем водоснабжения.	<p><b>Тема 2.1. Определение схемы водопроводной сети и расчетных расходов</b> Типы водопроводных сетей, правила выбора в зависимости от условий. Расчетные случаи. Теоретические основы и методы гидравлического расчета водопроводных сетей. Определение различных расходов: удельных, путевых, узловых.</p> <p><b>Тема 2.2. Гидравлическая увязка кольцевой сети</b> Увязка кольцевой сети. Пьезометрический профиль системы водоснабжения.</p> <p><b>Тема 2.3. Расчет и подбор насосного оборудования</b> Определение напора насосной станции 2-го подъема. Совместная работа насосных станций и водопроводной сети.</p> <p><b>Тема 2.4. Зонные системы водоснабжения.</b> Особенности проектирования и расчета зонных систем водоснабжения.</p>
3	Конструирование элементов систем водоснабжения.	<p><b>Тема 3.1. Трубопроводы и арматура систем водоснабжения</b> Материалы, используемые для элементов систем водоснабжения. Общие требования к материалу труб и их выбор. Трубопроводная арматура систем водоснабжения.</p> <p><b>Тема 3.2. Сооружения на водопроводной сети</b> Сооружения на водопроводной сети. Конструирование РЧВ (резервуар чистой воды), типовые решения. Конструирование водонапорных башен, типовые решения. Конструкции колодцев. Элементы, входящие в состав колодца на сети водоснабжения. Переходы водопроводной сети через естественные и искусственные препятствия.</p>
4	Строительство, эксплуатация и пусконаладочные работы на водопроводной сети	<p><b>Тема 4.1. Методы прокладки трубопроводов</b> Нормативно-технические документы по строительству и эксплуатации водопроводных сетей. Методы прокладки водопроводных сетей при различных условиях. Особенности прокладки сетей в сейсмических, северных районах.</p> <p><b>Тема 4.2. Эксплуатация водопроводных сетей</b> Методы и подходы при пусконаладочных работах на водопроводной</p>



		сети. Санитарно-технические и экологические требования при проектировании и строительстве водопроводных сетей. Возможные аварийные ситуации и методы устранения их во время эксплуатации. Гидравлические параметры водопроводной сети и методы их контроля во время эксплуатации сети. Надежность систем подачи и распределения воды.
--	--	---

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Системы и схемы водоснабжения объектов. Режим работы системы водоснабжения	Обзорная лекция по темам: Классификация систем водоснабжения. Схемы систем водоснабжения населенных пунктов. Нормативно-техническая база для проектирования, расчета и конструирования водопроводных сетей. Укрупненные элементы системы водоснабжения населенных пунктов. Водопотребление населенного пункта. Схемы систем водоснабжения населенных пунктов. Сооружения на водопроводной сети. Нормативно-технические документы по строительству и эксплуатации водопроводных сетей.
2	Гидравлические расчеты систем водоснабжения.	
3	Конструирование элементов систем водоснабжения.	
4	Строительство, эксплуатация и пусконаладочные работы на водопроводной сети	

4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Системы и схемы водоснабжения объектов. Режим работы системы водоснабжения	<b>Расчет водопотребления населенного пункта</b> Выбор системы водоснабжения города по техническому заданию на проектирование. Расчет количества жителей. Выбор норм водопотребления. Коэффициенты часовой и суточной неравномерности. Водопотребление населенного пункта на хозяйственно-питьевые нужды и полив зеленых насаждений. <b>Режим водопотребления для населенного пункта</b> Водопотребление на промышленных предприятиях. Определение пожарных расходов населенного пункта. Режим водопотребления для населенного пункта, промышленного предприятия. Определение режима работы насосной станции 2-го подъема.
2	Гидравлические расчеты систем водоснабжения.	<b>Трассировка водопроводной сети и подготовка к гидравлическому расчету</b> Трассировка водопроводной сети. Расчетные случаи. Определение путевых, удельных и узловых расходов. <b>Гидравлическая увязка кольцевой сети</b> Предварительное потокораспределение. Назначение предварительных диаметров. Увязка кольцевой сети. <b>Определение пьезометрических и свободных напоров</b> Определение диаметров водоводов. Определение пьезометрических отметок. Построение пьезометрического профиля
3	Конструирование элементов систем водоснабжения.	<b>Расчет водонапорной башни и РВЧ</b> Определение объема водонапорной башни. Определение вместимости и количества РЧВ. <b>Расчет насосного оборудования</b> Определение параметров насосного оборудования для насосной

		станции II подъема и подбор насосного оборудования. Построение графика совместной работы насосов и водоводов. Детализовка участка сети.
4	Строительство, эксплуатация и пусконаладочные работы на водопроводной сети	<b>Строительство водопроводной сети</b> Выбор метода прокладки участка водопроводной сети. <b>Ремонт и эксплуатация водопроводной сети</b> Составление перечня работ при проведении ремонта на участке водопроводной сети. Определение мероприятий по предупреждению аварийных ситуаций на сооружениях водопроводных сетей. Выбор способа проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на водопроводной сети.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Системы и схемы водоснабжения объектов. Режим работы системы водоснабжения	Разбор примеров решения заданий контрольной работы.
2	Гидравлические расчеты систем водоснабжения.	Разбор содержания и
3	Конструирование элементов систем водоснабжения.	рассмотрение примера
4	Строительство, эксплуатация и пусконаладочные работы на водопроводной сети	выполнения домашнего задания.

4.4 *Компьютерные практикумы*  
Не предусмотрено учебным планом.

4.5 *Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*  
На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 *Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*  
Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Системы и схемы водоснабжения объектов. Режим работы системы водоснабжения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Гидравлические расчеты систем водоснабжения.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Конструирование элементов систем водоснабжения.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Строительство, эксплуатация и пусконаладочные работы на водопроводной сети	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Системы и схемы водоснабжения объектов. Режим работы системы водоснабжения	<p><b>Тема 1.1. Системы и схемы водоснабжения объектов</b> Основные термины и определения данного курса. Классификация систем водоснабжения. Схемы систем водоснабжения населенных пунктов. Нормативно-техническая база для проектирования, расчета и конструирования водопроводных сетей. Технические условия для проектирования. Укрупненные элементы системы водоснабжения населенных пунктов.</p> <p><b>Тема 1.2. Водопотребление населенного пункта</b> Водопотребление населенного пункта. Потребители системы водоснабжения, краткая характеристика. Нормы водопотребления: чем определяются, от чего зависят. Водопотребление промышленными предприятиями. Расходы на полив зеленых насаждений населенного пункта. Пожарный расход для населенного пункта.</p> <p><b>Тема 1.3. Режим работы системы водоснабжения</b> Режимы водопотребления населенного пункта. Совместная работа элементов системы водоснабжения. Основные расчетные режимы работы системы подачи и распределения воды.</p> <p><b>Расчет водопотребления населенного пункта</b> Выбор системы водоснабжения города по техническому заданию на проектирование. Расчет количества жителей. Выбор норм водопотребления. Коэффициенты часовой и суточной неравномерности. Водопотребление населенного пункта на хозяйственно-питьевые нужды и полив зеленых насаждений.</p> <p><b>Режим водопотребления для населенного пункта</b> Водопотребление на промышленных предприятиях. Определение пожарных расходов населенного пункта. Режим водопотребления для населенного пункта, промышленного предприятия. Определение режима работы насосной станции 2-го подъема.</p>
2	Гидравлические расчеты систем водоснабжения.	<p><b>Тема 2.1. Определение схемы водопроводной сети и расчетных расходов</b> Типы водопроводных сетей, правила выбора в зависимости от условий. Расчетные случаи. Теоретические основы и методы гидравлического расчета водопроводных сетей. Определение различных расходов: удельных, путевых, узловых.</p> <p><b>Тема 2.2. Гидравлическая увязка кольцевой сети</b> Увязка кольцевой сети. Пьезометрический профиль системы водоснабжения.</p> <p><b>Тема 2.3. Расчет и подбор насосного оборудования</b> Определение напора насосной станции 2-го подъема. Совместная работа насосных станций и водопроводной сети.</p> <p><b>Тема 2.4. Зонные системы водоснабжения.</b> Особенности проектирования и расчета зонных систем водоснабжения</p> <p><b>Трассировка водопроводной сети и подготовка к гидравлическому расчету</b></p>

		<p>Трассировка водопроводной сети. Расчетные случаи. Определение путевых, удельных и узловых расходов.</p> <p><b>Гидравлическая увязка кольцевой сети</b></p> <p>Предварительное потокораспределение. Назначение предварительных диаметров. Увязка кольцевой сети.</p> <p><b>Определение пьезометрических и свободных напоров</b></p> <p>Определение диаметров водоводов. Определение пьезометрических отметок. Построение пьезометрического профиля</p>
3	<p>Конструирование элементов систем водоснабжения.</p>	<p><b>Тема 3.1. Трубопроводы и арматура систем водоснабжения</b></p> <p>Материалы, используемые для элементов систем водоснабжения. Общие требования к материалу труб и их выбор. Трубопроводная арматура систем водоснабжения.</p> <p><b>Тема 3.2. Сооружения на водопроводной сети</b></p> <p>Сооружения на водопроводной сети. Конструирование РЧВ (резервуар чистой воды), типовые решения. Конструирование водонапорных башен, типовые решения. Конструкции колодцев. Элементы, входящие в состав колодца на сети водоснабжения. Переходы водопроводной сети через естественные и искусственные препятствия.</p> <p><b>Расчет водонапорной башни и РВЧ</b></p> <p>Определение объема водонапорной башни. Определение вместимости и количества РЧВ.</p> <p><b>Расчет насосного оборудования</b></p> <p>Определение параметров насосного оборудования для насосной станции II подъема и подбор насосного оборудования. Построение графика совместной работы насосов и водоводов. Детализировка участка сети.</p>
4	<p>Строительство, эксплуатация и пусконаладочные работы на водопроводной сети</p>	<p><b>Тема 4.1. Методы прокладки трубопроводов</b></p> <p>Нормативно-технические документы по строительству и эксплуатации водопроводных сетей. Методы прокладки водопроводных сетей при различных условиях. Особенности прокладки сетей в сейсмических, северных районах.</p> <p><b>Тема 4.2. Эксплуатация водопроводных сетей</b></p> <p>Методы и подходы при пусконаладочных работах на водопроводной сети. Санитарно-технические и экологические требования при проектировании и строительстве водопроводных сетей. Возможные аварийные ситуации и методы устранения их во время эксплуатации. Гидравлические параметры водопроводной сети и методы их контроля во время эксплуатации сети. Надежность систем подачи и распределения воды.</p> <p><b>Строительство водопроводной сети</b></p> <p>Выбор метода прокладки участка водопроводной сети.</p> <p><b>Ремонт и эксплуатация водопроводной сети</b></p> <p>Составление перечня работ при проведении ремонта на участке водопроводной сети. Определение мероприятий по предупреждению аварийных ситуаций на сооружениях водопроводных сетей. Выбор способа проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на водопроводной сети.</p>

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (экзамен, защита курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Водопроводные сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование, эксплуатацию, ввод в действие и последующее обслуживание водопроводной сети	1, 4	Экзамен, защита курсового проекта, домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора и использования нормативно-технических документов, в зависимости от поставленной задачи	1, 2, 3, 4	Защита курсового проекта, домашнее задание
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сопоставления проектных решений и выбора наиболее рациональных из них на основании нормативно-технологических документов	1, 2, 3	Защита курсового проекта

<b>Знает</b> критерии для оценки технического состояния водопроводных сетей.	4	Экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки технического состояния водопроводных сетей	4	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> нормы и требования по качеству, напору, санитарной и экологической безопасности, предъявляемые к водопроводным сетям	1, 4	Экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия нормам санитарной и экологической безопасности при эксплуатации водопроводных сетей	1, 4	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> какие исходные данные необходимы и достаточны для проектирования водопроводных сетей	1	Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования водопроводных сетей	1	Защита курсового проекта, домашнее задание
<b>Знает</b> перечень необходимых нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования по проектированию водопроводных сетей	1, 4	Экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору нормативно-методических и нормативно-технических документов при проектировании водопроводных сетей	1, 4	Защита курсового проекта, домашнее задание
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора аналогов и типовых решений отдельных элементов узлов сооружения, необходимых для работы водопроводных сетей	1, 3	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> технологическое оборудование, устанавливаемое в системе водоснабжения.	1, 3	Экзамен, защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета и подбора технологического оборудования для системы водоснабжения	1, 3	Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по подготовке и оформлению рабочей документации для сооружений системы водоснабжения.	1, 2, 3	Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по подготовке и оформлению графической части проектной документации по водопроводным сетям	1, 2, 3	Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения	1, 2, 3	Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору технического решения системы водоснабжения, обеспечивающего выполнение требований технического задания	1, 2, 3	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> методы гидравлического расчета для сетей различных конфигураций	2	Экзамен, защита курсового проекта, контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по гидравлическому расчету кольцевых систем водоснабжения	2	Защита курсового проекта, контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> представления текстовой части проектной документации системы водоснабжения	1, 2, 3	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> перечень документов, регламентирующих строительство, монтаж и наладку системы	4	Экзамен

водоснабжения.		
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке водопроводных сетей.	4	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> параметры для контроля качества пусконаладочных работ на водопроводных сетях.	4	Экзамен
<b>Знает</b> порядок проведения испытаний технологического оборудования при пуске системы в действие.	4	Экзамен
<b>Знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие работу по эксплуатации и ремонту сооружений.	4	Экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения времени и порядка проведения ремонта водопроводных сетей, согласно нормативно-правовым и нормативно-техническим документам	4	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> методы контроля для соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность.	4	Экзамен
<b>Знает</b> функциональные особенности технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения	4	Экзамен
<b>Знает</b> параметры, характеризующие гидравлические режимы работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения	1, 2, 3, 4	Экзамен, защита курсового проекта
<b>Знает</b> методы контроля гидравлических режимов	4	Экзамен
<b>Знает</b> возможные причины отказа и создания аварийных ситуаций на водопроводных сетях.	4	Экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> предупреждения аварийных ситуаций на сооружениях водопроводных сетей	4	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения.	4	Экзамен
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору способа проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на водопроводных сетях	4	Защита курсового проекта

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсового проекта используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания, навыки начального уровня и навыки основного уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы



	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- экзамен в 5 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена в 5 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Системы и схемы водоснабжения объектов. Режим работы системы водоснабжения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система водоснабжения, назначение, основные элементы.</li> <li>2. Классификация систем водоснабжения по источнику, по гидравлическому режиму, по назначению, по целевому назначению.</li> <li>3. Схема водоснабжения, Классификация схем систем водоснабжения; критерии выбора схемы системы водоснабжения.</li> <li>4. Нормативные документы необходимые для проектирования систем водоснабжения.</li> <li>5. Выбор информации для подготовки технических заданий для смежных разделов при проектировании водопроводных сетей.</li> <li>6. Перечень технических условий, необходимых для проектирования водопроводных сетей.</li> <li>7. Основные потребители системы водоснабжения. Из чего складывается водопотребление населенного пункта?</li> <li>8. Нормы водопотребления: как назначаются и от чего зависят.</li> <li>9. Как определить расход воды населенным пунктом.</li> <li>10. Из чего складывается и как определяется расход воды на промышленном предприятии?</li> <li>11. Как определяется расход воды на пожаротушение.</li> <li>12. Категория надежности системы водоснабжения: чем определяется и на что при проектировании оказывает влияние.</li> <li>13. Режим водопотребления населенного пункта. Коэффициенты неравномерности.</li> <li>14. Расчет водопроводной сети на пожар.</li> </ol>
2	Гидравлические расчеты систем водоснабжения.	15. Цель гидравлического расчета водопроводной сети. Данные,

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
		<p>получаемые в результате гидравлического расчета.</p> <p>16. Расчетные случаи для различных компоновочных решений водопроводной сети.</p> <p>17. Порядок гидравлического расчета тупиковой сети.</p> <p>18. Порядок гидравлического расчета кольцевой сети.</p> <p>19. Что такое удельный расход, как и зачем он определяется.</p> <p>20. Определение узловых расходов в водопроводной сети.</p> <p>21. Порядок выполнения предварительного потокораспределения. Закон, который используется при предварительном потокораспределении.</p> <p>22. Увязка кольцевой сети. Принцип. Методики.</p> <p>23. Методика подбора диаметров и определения потерь напора в трубопроводах.</p> <p>24. Водоводы. Назначение и расчет. Переключения на водоводах.</p> <p>25. Пьезометрические отметки. Свободный и фактический напоры. Допускаемые величины свободных напоров в городских водопроводных сетях.</p> <p>26. Насосные станции II подъема. Режим работы, особенности.</p> <p>27. Определения расхода и напора насосов на насосной станции II подъема для различных расчетных случаев.</p> <p>28. Совместная работа насосов и водоводов, регулирующих емкостей и сети.</p> <p>29. Определение высоты водонапорной башни при максимальном водопотреблении и транзите.</p> <p>30. Зонные системы водоснабжения. Экономические и технические обоснования зонирования.</p>
3	<p>Конструирование элементов систем водоснабжения.</p>	<p>31. Характеристика труб из различных материалов и область их применения в наружных водопроводных сетях.</p> <p>32. Какими методами осуществляется соединение трубопроводов из разных материалов в наружных водопроводных сетях.</p> <p>33. Стальные трубы, соединения стальных труб. Предохранение стальных труб от коррозии.</p> <p>34. Чугунные трубы, соединения чугунных труб. Предохранение чугунных труб от коррозии.</p> <p>35. Неметаллические водопроводные трубы, область их применения для наружных водопроводных сетей, достоинства и недостатки.</p> <p>36. Пожарные гидранты. Принципы действия пожарного гидранта.</p> <p>37. Арматура, устанавливаемая на водоводах и наружных водопроводных сетях.</p> <p>38. Запорная арматура, устанавливаемая на наружных водопроводных сетях. Виды, устройство, особенности применения.</p> <p>39. Резервуары чистой воды. Назначение, основные конструкции.</p> <p>40. Водонапорные башни. Назначение, основные конструкции.</p> <p>41. Детализовка участка сети. Принцип детализовки сети.</p> <p>42. Колодцы. Назначение и конструкции.</p> <p>43. Методы перехода водопроводных линий через реки и другие препятствия.</p>
4	<p>Строительство, эксплуатация и</p>	<p>44. Нормативно-техническая база для строительства, эксплуатации и ремонта водопроводных сетей.</p>

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
	пусконаладочные работы на водопроводной сети	45. Пусконаладочные работы на водопроводных сетях. 46. Методы гидравлического контроля на водопроводных сетях. 47. Параметры технического состояния системы водоснабжения и их оценка. 48. Нормы санитарно-экологической безопасности для водопроводных сетей. Зоны санитарной охраны для водоводов. 49. Возможности отказа и создания аварийной ситуации на водопроводных сетях. 50. Методы предотвращения отказов и аварий на водопроводных сетях. 51. Пути снижения потерь воды в системах водоснабжения. 52. Порядок проведения ремонтных работ на водопроводных сетях.

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

*Тематика курсовых проектов: «Водоснабжение населенного пункта».*

Различие вариантов заданий определяется количеством микрорайонов в населенном пункте, этажностью зданий, нормой водопотребления на одного жителя в зависимости от степени санитарно-технического благоустройства, наличием промышленного предприятия, природным источником водоснабжения, топографией местности.

*Состав типового задания на выполнение курсового проекта.*

Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию, которое включает:

- характеристику населенного пункта и промышленного предприятия;
- план жилых кварталов населенного пункта и расположение промышленного предприятия в масштабе 1:20000 с источником водоснабжения и горизонталями, дающими картину рельефа местности.

Курсовой проект состоит из графической части и расчетно-пояснительной записки.

Графическая часть выполняется на листе формата А1 (841 × 594 мм) и содержит:

1. План населенного пункта в масштабе 1:10000 с промышленным предприятием и трассировкой водоводов и водопроводной сети с указанием номеров узлов, длин и диаметров участков, а также расположением водопроводных очистных сооружений, насосной станции и регулирующих сооружений.
2. Пьезометрический профиль по контуру кольцевой водопроводной сети в масштабе (вертикальный 1:500 и горизонтальный 1:10000 или 1:20000).
3. График совместной работы насосов НС II и водоводов.

Расчетно-пояснительная записка оформляется на листах формата А4 (210 × 297 мм) и включает пояснения и обоснование принятых технических решений в разделах:

Раздел 1:

- расчет общего водопотребления населенного пункта;
- расход воды на хозяйственно-питьевые нужды населения;
- расход воды коммунальными предприятиями, включая поливку зеленых насаждений и мойку усовершенствованных покрытий площадей и улиц;
- расход воды на производственные и бытовые нужды промышленного предприятия;
- расход воды на нужды пожаротушения;

- построение суточных графиков водопотребления населенного пункта и работы насосной станции первого подъема (НСI) и насосной станции второго подъема (НСII);
- определение емкости и размеров водонапорной башни (при наличии);
- определение емкости и размеров резервуаров чистой воды;
- решение общей схемы водоснабжения населенного пункта и трассировка сети;

### Раздел 2:

- подготовка сети к гидравлическому расчету;
- определение основных расчетных режимов работы системы подачи и распределения воды;
- определение удельного расхода, путевых и узловых отборов воды из сети;
- предварительное потокораспределение воды для основных расчетных случаев;
- выбор оптимальных диаметров труб на магистралях и назначение диаметров труб перемычек;
- гидравлический расчет (увязка) водопроводной сети населенного пункта;
- определение диаметров водоводов, напора насосов;
- построение пьезометрического профиля;
- подбор насосного оборудования и построение графика совместной работы насосов на водоводы.

### Раздел 3.

- конструирование системы;
- вопросы эксплуатации и строительства водопроводной сети.

#### *Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:*

1. Какие задачи решались в ходе работы над курсовым проектом?
2. Какие исходные данные к курсовому проекту использованы?
3. В чем заключается результат выполнения курсового проекта?
4. Какое практическое применение имеет выполненная работа?
5. Нормы водопотребления и определение расчетных расходов воды.
6. Каковы особенности расчета сетей с контррезервуарами?
7. На основании каких теоретических положений находилось решение потокораспределения?
8. Как выполняется предварительное потокораспределение?
9. Назовите основные принципы назначения расчетной схемы водопотребления в городских водопроводных сетях.
10. Как работает система при тушении пожара?
11. Как определялся расход воды на пожаротушение в населенном пункте?
12. Какие варианты решений схемы водоснабжения и трассировки сети рассматривались? Какие критерии выбора решения использовались?
13. Как определяется производительность и высота подъема насосов 2-го подъема при различных расчетных случаях работы системы водоснабжения?
14. Допускаемые величины свободных напоров в городских водопроводных сетях.
15. Как производится выбор типа (материала) труб для водопроводных сетей.
16. Как производится выбор диаметров различных участков водопроводной сети?
17. Как определяются потери напора в трубопроводах?
18. Единицы измерения напора и их перевод.
19. Назовите методы перехода водопроводных линий через реки.
20. Расчетная схема отдачи воды из сети. Определение удельных, путевых и узловых расходов воды.
21. Как производится гидравлический расчет разветвленных сетей?

22. Как производится гидравлический расчет кольцевых сетей по методу Лобачева?
23. Роль водонапорной башни, определение ее высоты, места расположения на плане объекта.
24. Роль резервуаров чистой воды, определение их объема, места расположения на плане объекта.
25. Сущность метода внешней увязки системы подачи и распределения воды.
26. Совместная работа насосов и водоводов, регулирующих емкостей и сети.
27. Опишите порядок построения пьезометрического графика.
28. Какие нормативные документы были использованы при назначении норм водопотребления?
29. Какими источниками информации пользовались?
30. Как исправить выявленные в курсовом проекте ошибки?

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 5 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание в 5 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения).

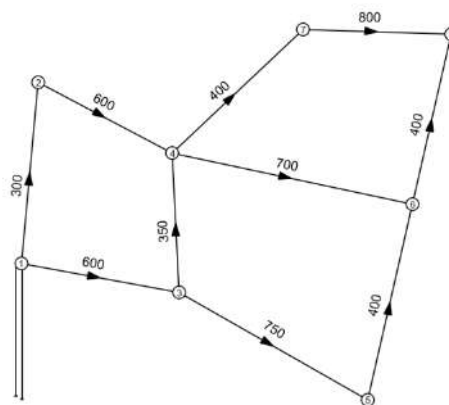
### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Тема контрольной работы:* «Гидравлический расчет кольцевой сети водоснабжения»

*Типовое задание к контрольной работе:*

При заданных узловых расходах для данной схемы водопроводной сети сделайте предварительное потокораспределение и подберите экономически целесообразные диаметры труб, задаваясь материалом трубопроводов. Разнообразие вариантов задания определяется различными схемами водопроводной сети и значениями узловых отборов.

Пример: Проведите предварительное потокораспределение для системы (схема прилагается) при известных узловых отборах. Подберите предварительные диаметры, материал труб – сталь.



Значения узловых отборов

№ узла	1	2	3	4	5	6	7	8
$q_{уз}$ , л/с	15	12	16	18	30	22	24	16

*Тема домашнего задания:* «Определение водопотребления населенного пункта»

*Типовое домашнее задание:*

В качестве исходных данных для выполнения домашнего задания обучающемуся задается характеристика района населенного пункта: плотность населения, площадь района; коэффициенты часовой и суточной неравномерности и др.

Результатом домашнего задания является заполнение таблицы водопотребления района.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 5 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 5 семестре (очная форма обучения) и в 6 семестре (заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний приведена в п.3.1.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий



Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Водопроводные сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Водоснабжение. Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 (270800) "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / В.А. Орлов, Л.А. Квитка. – М.: ИНФРА – М, 2015 – 435 с.	100
2	Орлов В.А. Строительство и реконструкция инженерных сетей и сооружений: учебное пособие – М.: Академия, 2010. – 301 с.	200
3	Орлов В.А. Трубопроводные сети. Автоматизированное сопровождение проектных разработок: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 160 с.	15

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Зубарева О.Н., Михайлин А.В. Водопроводные сети [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. – М.: МИСИ-МГСУ, 2020. – 54 с.	Режим доступа: <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/69.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/69.pdf</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Водопроводные сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.07	Водопроводные сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense)  CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		(НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Водоотводящие сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Алексеев С.Е.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Водоотводящие сети» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования, строительства и эксплуатации наружных водоотводящих сетей и сооружений на них.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов
	ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности
	ПК-1.8 Оценка качества воды
ПК-2. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-2.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)
ПК-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-3.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания
	ПК-3.3 Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей
	ПК-3.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-4. Способность организовывать работы по строительству сооружений,	ПК-4.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)



Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)
ПК-5. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере водоотведения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и использования нормативно-технических документов, в зависимости от поставленной задачи
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сопоставления проектных решений и выбора наиболее рациональных из них, на основании нормативно-технологических документов
ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> современные методы диагностики и критерии оценки технического состояния водоотводящих сетей <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки технического состояния водоотводящих сетей
ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	<b>Знает</b> требования норм санитарной и экологической безопасности, предъявляемые к системам водоотведения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия нормам санитарной и экологической безопасности при эксплуатации водоотводящих сетей
ПК-1.8 Оценка качества воды	<b>Знает</b> основные показатели оценки качества сточных вод и особенности состава загрязнений.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> , какие исходные данные необходимы и достаточны для проектирования водоотводящих сетей <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования систем (сооружений) водоотведения и водоотводящих сетей.
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования к проектированию водоотводящих сетей. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования к проектированию водоотводящих сетей.
ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска и выбора аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и сооружений водоотводящих сетей, и их адаптации в соответствии с техническим заданием.
ПК-2.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации на строительство (реконструкцию) объектов систем водоотведения
ПК-2.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проектов элементов водоотводящих сетей.
ПК-3.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания	<b>Знает</b> методику сравнения проектных решений для систем водоотведения и водоотводящих сетей, обеспечивающих выполнение требований технического задания. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и сравнения проектных решений для элементов водоотводящих сетей, обеспечивающих выполнение требований технического задания
ПК-3.3 Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей	<b>Знает</b> основы гидравлики, необходимые для выполнения гидравлических расчётов самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения гидравлических расчётов самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей
ПК-3.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> требования к подготовке текстовой части проектной документации элементов систем (сооружений) водоотведения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки текстовой части проектной документации элементов систем (сооружений) водоотведения.
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> перечень документов, регламентирующих строительство, монтаж и наладку отдельных элементов водоотводящих сетей. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке отдельных элементов водоотводящих сетей.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> порядок составления плана и графика пусконаладочных работ отдельных сооружений (элементов) системы водоотведения.
ПК-4.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> требования охраны труда при проведении строительно-монтажных работ, работ по эксплуатации и ремонту сооружений (элементов) водоотводящих сетей.
ПК-4.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> порядок выполнения контроля качества пусконаладочных работ и порядок проведения испытаний трубопроводов систем водоотведения
ПК-5.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующие работу по эксплуатации и ремонту отдельных сооружений систем водоотведения.
ПК-5.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> нормы, правила и методы технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования водоотводящих сетей.
ПК-5.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> порядок организации технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений и трубопроводов водоотводящих сетей населенных пунктов.
ПК-5.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> порядок контроля гидравлических режимов работы самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля гидравлических режимов работы самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей систем водоотведения населенных пунктов
ПК-5.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> установления возможных причин возникновения отказов и аварийных ситуаций на водоотводящих сетях систем водоотведения населенных пунктов
ПК-5.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> основные способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на объектах системы водоотведения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора основных способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на водоотводящих сетях населенных пунктов.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	6	6		4						<i>Контрольная работа (р. 1-5)</i>
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод	6	6		6						
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	6	4		4		24	64	36		
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отвода атмосферных стоков.	6	8		8						
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них	6	4		6						
	Итого:	6	28		28		24	64	36	Курсовой проект, Зачет с оценкой	

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	6	2		2		2	166	8	<i>Контрольная работа (р. 1-5)</i>
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод									
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.									
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отвода атмосферных стоков.									
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них									
Итого:		6	2		2		2	166	8	Курсовой проект, Зачет с оценкой

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	<p><b>Тема 1. Общие сведения о системах водоотведения населенных пунктов.</b> Краткая история развития систем водоотведения. Общая схема, элементы и типы систем водоотведения. Сточные воды и их классификация. Оценка качества сточных вод, основные показатели, особенности состава загрязнений. Взаимосвязь работы элементов системы водоотведения. Водоотводящие сети. Назначение и требования к системам водоотведения.</p> <p><b>Тема 2. Системы и схемы водоотведения.</b> Нормативные документы: ФЗ, СП, СНиПы, СТО (НОСТРОЙ 2.17.66-2012) и др. Основные элементы систем водоотведения и водоотводящих сетей. Системы и схемы водоотведения, их преимущества и недостатки, анализ применимости и обоснование.</p>

2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод	<p><b>Тема 3. Основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.</b> Принципы гидравлического расчета водоотводящих сетей. Технологические параметры работы самотечных и напорных водоотводящих сетей. Математические модели, применяемые для определения параметров работы водоотводящих сетей.</p> <p><b>Тема 4. Разработка системы водоотведения.</b> Техническое задание на разработку элементов системы водоотведения (водоотводящей сети). Базовые инженерные изыскания. Анализ исходных данных. Принципы и приемы трассировки водоотводящих сетей с учетом рельефа местности, планировки населенного пункта и промышленных объектов, расположения водоемов – приемников сточных вод. Гидравлический расчет и разработка продольного профиля самотечного коллектора.</p>
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	<p><b>Тема 5. Трубопроводы.</b> Требования, предъявляемые к трубопроводам. Конструкции и материалы для строительства водоотводящей сети и коллекторов. Колодцы и камеры.</p> <p><b>Тема 6. Сооружения на водоотводящих сетях.</b> Дюкеры, перепадные сооружения, разделительные камеры и др. сооружения, устанавливаемые на водоотводящих сетях. Пересечение водоотводящих сетей и коллекторов с различными подземными и наземными сооружениями и препятствиями.</p>
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отвода атмосферных стоков.	<p><b>Тема 7. Конструирование водоотводящих сетей.</b> Методы прокладки трубопроводов водоотводящих сетей. Бестраншейная прокладка и замена труб водоотводящих сетей. Устройства сетей в особых климатических зонах (условиях). Применение аналогов и типовых решений, привязка типовых проектов.</p> <p><b>Тема 8. Насосные станции в системах водоотведения.</b> Особенности проектирования и устройства. Оборудование канализационных насосных станций.</p> <p><b>Тема 9. Сети для отвода атмосферных осадков.</b> Особенности, принципы проектирования и гидравлического расчета сетей для отвода атмосферных осадков. Очистка поверхностного стока. Снегоплавильные сооружения.</p>
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них	<p><b>Тема 10. Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей.</b> Нормативные документы в области строительства и эксплуатации систем водоотведения. Общие положения по эксплуатации сетей. Методы и подходы при пусконаладочных работах на системе водоотведения. Санитарно-технические и экологические требования при эксплуатации водоотводящих сетей. Основы охраны труда при проведении работ по эксплуатации и ремонту объектов и сооружений на водоотводящих сетях.</p> <p><b>Тема 11. Оценка технического состояния, обслуживание и ремонт водоотводящих сетей.</b> Оценка технического состояния водоотводящих сетей и сооружений. Планово-предупредительный ремонт водоотводящих сетей и сооружений. Возможные аварийные ситуации и методы устранения их во время эксплуатации. Общий порядок ликвидации аварий на водоотводящих сетях.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	Обзорная лекция по темам: Основные сведения о схемах и системах водоотведения Основные сведения о трубопроводах и сооружениях на водоотводящих сетях и об организации технической эксплуатации на них
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод	
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных	

	вод. Принципы проектирования сетей для отвода атмосферных стоков.	
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них	

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	<u>Принципы разработки систем водоотведения.</u> Работа с нормативными документами. Основные показатели качества воды и оценка состава сточных вод, особенности формирования и режимы поступления в водоотводящие сети. Выбор системы и схемы водоотводящих сетей населенных пунктов.
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод	<u>Проектирование водоотводящих сетей.</u> Системы СПДС и ЕСКД применительно к проектам водоотводящих сетей и сооружений. Трассирование трубопроводов уличной сети населенного пункта. Определение расчетных расходов бытовых вод населенного пункта. Определение расчетных расходов сточных вод промышленных предприятий.
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	<u>Гидравлический расчет водоотводящих сетей и сооружений.</u> Гидравлический расчет сети и построение профиля главного и уличного коллекторов. Проектирование и гидравлический расчет дюкеров. Проектирование перепадных колодцев, разделительных камер и др. сооружений.
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отвода атмосферных стоков.	<u>Разработка проектных решений для отдельных сооружений систем отведения воды.</u> Основные требования и приемы конструирования водоотводящих сетей. <u>Проектирование насосных станций в системах водоотведения.</u> Проработка исходных данных для проектирования районной или главной канализационной насосной станции. Выбор типа канализационной насосной станции. Компоновка оборудования. Расчет параметров и подбор насосных агрегатов и водоводов. <u>Сети для отведения поверхностного стока.</u> Гидравлический расчет коллекторов сетей для отведения поверхностного стока населенного пункта в полной раздельной системе водоотведения.
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них	<u>Строительство и приемка в эксплуатацию водоотводящих сетей и сооружений на них.</u> <u>Эксплуатация водоотводящих сетей и сооружений на них.</u> Режимы работы водоотводящих сетей. Оценка технического состояния водоотводящих сетей. Основные требования охраны труда работников, занятых эксплуатацией систем водоотведения. <u>Текущий, капитальный и аварийный ремонт водоотводящих</u>

		сетей и сооружений на них. Методы выполнения ремонтных работ. Организация ремонтных работ. Порядок организации аварийно-восстановительных работ на водоотводящих сетях. Порядок организации аварийно-восстановительных работ на канализационных насосных станциях.
--	--	--

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	Разбор примера расчета инженерного сооружения на водоотводящей сети.
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод	
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отвода атмосферных стоков.	
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них	

4.4 *Компьютерные практикумы*

Не предусмотрено учебным планом.

4.5 *Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

4.6 *Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий



3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отвода атмосферных стоков.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
5	Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	<p><b>Тема 1. Общие сведения о системах водоотведения населенных пунктов.</b> Краткая история развития систем водоотведения. Общая схема, элементы и типы систем водоотведения. Сточные воды и их классификация. Оценка качества сточных вод, основные показатели, особенности состава загрязнений. Взаимосвязь работы элементов системы водоотведения. Водоотводящие сети. Назначение и требования к системам водоотведения.</p> <p><b>Тема 2. Системы и схемы водоотведения.</b> Нормативные документы: ФЗ, СП, СНИПы, СТО (НОСТРОЙ 2.17.66-2012) и др. Основные элементы систем водоотведения и водоотводящих сетей. Системы и схемы водоотведения, их преимущества и недостатки, анализ применимости и обоснование.</p> <p><u>Принципы разработки систем водоотведения.</u> Работа с нормативными документами: Анализ состава сточных вод, особенности формирования и режимы поступления в водоотводящие сети. Виды систем водоотведения населенных пунктов и промышленных предприятий. Виды схем водоотводящих сетей населенных пунктов.</p>
2	Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод	<p><b>Тема 3. Основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.</b> Принципы гидравлического расчета водоотводящих сетей. Технологические параметры работы самотечных и напорных водоотводящих сетей. Математические модели, применяемые для определения параметров работы водоотводящих сетей.</p> <p><b>Тема 4. Разработка системы водоотведения.</b> Техническое задание на разработку элементов системы водоотведения (водоотводящей сети). Базовые инженерные изыскания. Анализ исходных данных. Принципы и приемы трассировки водоотводящих сетей с учетом рельефа местности, планировки населенного пункта и промышленных объектов, расположения водоемов – приемников сточных вод. Гидравлический расчет и разработка продольного профиля самотечного коллектора.</p> <p><u>Проектирование водоотводящих сетей.</u> Системы СПДС и ЕСКД применительно к проектам водоотводящих сетей и сооружений. Трассирование трубопроводов уличной сети населенного пункта. Определение расчетных расходов бытовых вод населенного пункта. Определение расчетных расходов сточных вод промышленных предприятий.</p>
3	Трубопроводы и сооружения на водоотводящих сетях.	<p><b>Тема 5. Трубопроводы.</b> Требования, предъявляемые к трубопроводам. Конструкции и материалы для строительства водоотводящей сети и коллекторов. Колодцы и камеры.</p> <p><b>Тема 6. Сооружения на водоотводящих сетях.</b> Дюкеры, перепадные</p>

		<p>сооружения, разделительные камеры и др. сооружения, устанавливаемые на водоотводящих сетях. Пересечение водоотводящих сетей и коллекторов с различными подземными и наземными сооружениями и препятствиями.</p> <p><u>Гидравлический расчет водоотводящих сетей и сооружений.</u> Гидравлический расчет сети и построение профиля главного и уличного коллекторов. Проектирование и гидравлический расчет дюкеров. Проектирование перепадных колодцев, разделительных камер и др. сооружений.</p>
4	<p>Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отвода атмосферных стоков.</p>	<p><b>Тема 7. Конструирование водоотводящих сетей.</b> Методы прокладки трубопроводов водоотводящих сетей. Бестраншейная прокладка и замена труб водоотводящих сетей. Устройства сетей в особых климатических зонах (условиях). Применение аналогов и типовых решений, привязка типовых проектов.</p> <p><b>Тема 8. Насосные станции в системах водоотведения.</b> Особенности проектирования и устройства. Оборудование канализационных насосных станций.</p> <p><b>Тема 9. Сети для отвода атмосферных осадков.</b> Особенности проектирования и гидравлического расчета сетей для отвода атмосферных осадков. Методика расчета коллектора дождевой системы водоотведения населенного пункта. Очистка поверхностного стока. Снегоплавильные сооружения.</p> <p><u>Разработка проектных решений для отдельных сооружений систем отведения воды.</u> Основные требования и приемы конструирования водоотводящих сетей. <u>Проектирование насосных станций в системах водоотведения.</u> Проработка исходных данных для проектирования районной или главной канализационной насосной станции. Компоновка оборудования и подбор насосов. <u>Сети для отведения поверхностного стока.</u> Гидравлический расчет коллекторов сетей для отведения поверхностного стока.</p>
5	<p>Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них</p>	<p><b>Тема 10. Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей.</b> Нормативные документы в области строительства и эксплуатации систем водоотведения. Общие положения по эксплуатации сетей. Методы и подходы при пусконаладочных работах на системе водоотведения. Санитарно-технические и экологические требования при эксплуатации водоотводящих сетей. Основы охраны труда при проведении работ по эксплуатации и ремонту объектов и сооружений на водоотводящих сетях.</p> <p><b>Тема 11. Оценка технического состояния, обслуживание и ремонт водоотводящих сетей.</b> Оценка технического состояния водоотводящих сетей и сооружений. Планово-предупредительный ремонт водоотводящих сетей и сооружений. Возможные аварийные ситуации и методы устранения их во время эксплуатации. Общий порядок ликвидации аварий на водоотводящих сетях.</p> <p><u>Строительство и приемка в эксплуатацию водоотводящих сетей и сооружений на них.</u> <u>Эксплуатация водоотводящих сетей и сооружений на них.</u> Режимы работы водоотводящих сетей. Оценка технического состояния водоотводящих сетей. <u>Текущий, капитальный и аварийный ремонт водоотводящих сетей и</u></p>

		<u>сооружений на них.</u> Методы выполнения ремонтных работ. Организация ремонтных работ. Порядок организации аварийно-восстановительных работ на водоотводящих сетях. Порядок организации аварийно-восстановительных работ на канализационных насосных станциях.
--	--	--

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

*6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

*6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

*6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Водоотводящие сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере водоотведения.	1, 3, 4, 5	Дифференцированный зачет Защита курсового проекта Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и использования нормативно-технических документов, в зависимости от поставленной задачи	1, 2, 3, 4, 5	Защита курсового проекта Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> сопоставления проектных решений и выбора наиболее рациональных из них, на основании нормативно-технологических документов	2, 4	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> современные методы диагностики и критерии оценки технического состояния водоотводящих сетей	5	Дифференцированный зачет

<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки технического состояния водоотводящих сетей	5	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> требования норм санитарной и экологической безопасности, предъявляемые к системам водоотведения.	1	Дифференцированный зачет Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия нормам санитарной и экологической безопасности при эксплуатации водоотводящих сетей	1, 2	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> основные показатели оценки качества сточных вод и особенности состава загрязнений.	1	Дифференцированный зачет Контрольная работа
<b>Знает,</b> какие исходные данные необходимы и достаточны для проектирования водоотводящих сетей	2, 3, 4	Защита курсового проекта Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования систем (сооружений) водоотведения и водоотводящих сетей.	2, 3, 4	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования к проектированию водоотводящих сетей.	1, 2, 4	Дифференцированный зачет Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования к проектированию водоотводящих сетей.	2, 4	Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> поиска и выбора аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и сооружений водоотводящих сетей, и их адаптации в соответствии с техническим заданием.	4	Защита курсового проекта Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации на строительство (реконструкцию) объектов систем водоотведения.	2, 4	Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проектов элементов водоотводящих сетей.	4	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> методику сравнения проектных решений для систем водоотведения и водоотводящих сетей, обеспечивающих выполнение требований технического задания.	2, 4	Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и сравнения проектных решений для элементов водоотводящих сетей, обеспечивающих выполнение требований технического задания.	2, 4	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> основы гидравлики, необходимые для выполнения гидравлических расчётов самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей.	2	Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения гидравлических расчётов самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей	2	Защита курсового проекта Контрольная работа
<b>Знает</b> требования к подготовке текстовой части проектной документации элементов систем (сооружений) водоотведения.	2, 4	Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки	2, 4	Защита курсового

текстовой части проектной документации элементов систем (сооружений) водоотведения.		проекта
<b>Знает</b> перечень документов, регламентирующих строительство, монтаж и наладку отдельных элементов водоотводящих сетей.	1	Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке отдельных элементов водоотводящих сетей.	1	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> порядок составления плана и графика пусконаладочных работ отдельных сооружений (элементов) системы водоотведения.	5	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> требования охраны труда при проведении строительно-монтажных работ, работ по эксплуатации и ремонту сооружений (элементов) водоотводящих сетей.	5	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> порядок выполнения контроля качества пусконаладочных работ и порядок проведения испытаний трубопроводов систем водоотведения	5	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующие работу по эксплуатации и ремонту отдельных сооружений систем водоотведения.	5	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> нормы, правила и методы технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования водоотводящих сетей.	1, 5	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> порядок организации технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений и трубопроводов водоотводящих сетей населенных пунктов.	5	Дифференцированный зачет
<b>Знает</b> порядок контроля гидравлических режимов работы самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей	2, 5	Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля гидравлических режимов работы самотечных и напорных трубопроводов водоотводящих сетей систем водоотведения населенных пунктов	2, 5	Защита курсового проекта
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> установления возможных причин возникновения отказов и аварийных ситуаций на водоотводящих сетях систем водоотведения населенных пунктов	4, 5	Защита курсового проекта
<b>Знает</b> основные способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на объектах системы водоотведения.	5	Дифференцированный зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора основных способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на водоотводящих сетях населенных пунктов.	5	Контрольная работа

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) и защиты курсового проекта используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки начального уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- дифференцированный зачет (зачет с оценкой) в 6 семестре для очной и заочной форм обучения.

Перечень типовых вопросов для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 6 семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Схемы и системы водоотведения, принципы организации отведения сточных вод городов и населенных мест.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативные документы, регламентирующие разработку и проектирование схемы водоотведения населенного пункта и ее отдельных элементов.</li> <li>2. Нормативные документы, устанавливающие нормы санитарной и экологической безопасности систем водоотведения.</li> <li>3. Представить общую схему водоотведения, каковы её элементы и их назначение?</li> <li>4. Каковы характерные загрязнители для бытовых, промышленных и поверхностных (дождевых) сточных вод?</li> <li>5. Перечислите основные показатели качества сточных вод и диапазон их возможных значений.</li> <li>6. В чем существенные отличия бытовых, производственных и дождевых сточных вод?</li> <li>7. Какие целевые задачи решают при выборе системы водоотведения для города?</li> <li>8. Какие существуют основные виды схем водоотводящих сетей города</li> <li>9. Какие существуют основные типы систем для отведения городских сточных вод и атмосферных осадков?</li> <li>10. Определение максимального притока сточных вод от предприятия</li> <li>11. Санитарная и экономическая оценка систем водоотведения</li> </ol>

		<p>12. Представить схему и указать преимущества и недостатки перпендикулярной схемы водоотведения.</p> <p>13. Представить схему и указать преимущества и недостатки пересеченной схемы водоотведения.</p> <p>14. Представить схему и указать преимущества и недостатки зонной схема водоотведения.</p> <p>15. Представить схему и указать преимущества и недостатки радиальной (децентрализованной) схемы водоотведения.</p> <p>16. Представить схему и указать преимущества и недостатки комбинированной схемы водоотведения.</p> <p>17. Описать особенности и указать преимущества и недостатки полной раздельной системы водоотведения.</p> <p>18. Сравнить общесплавную и полураздельную систему водоотведения с санитарно-экологической и технико-экономической точек зрения.</p> <p>19. Каковы преимущества и недостатки полураздельной системы водоотведения?</p> <p>20. Каковы особенности и область применения неполной раздельной системы водоотведения?</p>
2	<p>Проектирование и расчет водоотводящих сетей городов и населенных мест для отвода бытовых и производственных сточных вод</p>	<p>1. В каких нормативно-правовых документах содержатся требования к проектированию водоотводящих сетей?</p> <p>2. Необходимый состав исходных данных, необходимых для проектирования водоотводящих сетей.</p> <p>3. Понятие диктующих точек и диктующих веток сети при расчёте водоотводящей сети города.</p> <p>4. Понятие минимальной и максимальной глубины заложения водоотводящей сети, способ определения?</p> <p>5. Трубы, принимаемые для прокладки водоотводящих сетей.</p> <p>6. Метод предельных интенсивностей расчёта водостоков. Расчетная интенсивность дождя.</p> <p>7. Какова методика разработки схем городских водоотводящих сетей?</p> <p>8. В чем необходимость и каковы и способы обеспечения вентиляции коллекторов водоотводящей сети?</p> <p>9. Каковы основные принципы гидравлического расчета водоотводящего коллектора?</p> <p>10. Методика построения продольного профиля водоотводящего коллектора.</p> <p>11. Каковы должны быть расчетные режимы движения сточных вод в самотечной водоотводящей сети?</p> <p>12. Принципы гидравлического расчета самотечного водоотводящего коллектора.</p> <p>13. Построение продольного профиля водоотводящего коллектора.</p> <p>14. Обоснование выбора системы водоотведения с экологической и технико-экономической точек зрения.</p> <p>15. Оценка расходных характеристик, состава и свойств сточных вод, принимаемых в водоотводящие сети населенного пункта.</p> <p>16. Обоснование выбора принятой схемы водоотводящей сети.</p> <p>17. Используемый метод определения расчетных расходов в коллекторах и принципы гидравлического расчета самотечных и напорных коллекторов.</p> <p>18. Какие документы регламентируют порядок оформления графической части проектов систем водоотведения и отдельных объектов?</p>
3	<p>Трубопроводы и сооружения на</p>	<p>1. Какими нормативно-техническими документами устанавливаются требования к трубам, применяемым в системах</p>



	<p>водоотводящих сетях.</p>	<p>водоотведения?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Какими нормативно-техническими документами устанавливаются требования к сооружениям на водоотводящих сетях?</li> <li>3. Какие новые материалы и оборудование внедряются в проектировании и строительстве водоотводящих сетей?</li> <li>4. Какие ресурсосберегающие технологии использованы при разработке системы водоотведения населенного пункта?</li> <li>5. Каковы режимы движения сточных вод в водоотводящем коллекторе?</li> <li>6. Каково расчетное наполнение в трубопроводах самотечных коллекторов и почему?</li> <li>7. Канализационные колодцы, их назначение и классификация.</li> <li>8. Способы устройства пересечений самотечных трубопроводов с искусственными и естественными препятствиями.</li> <li>9. Принципы гидравлического расчета дюкера.</li> <li>10. Какие альтернативные варианты должны быть проанализированы при назначении системы и схемы отведения сточных вод населенных пунктов?</li> <li>11. Привести классификацию материалов трубопроводов.</li> <li>12. Каковы преимущества и недостатки трубопроводов, изготовленных из различных материалов?</li> <li>13. Каковы значения минимальных и максимальных скоростей течения жидкости трубопровода?</li> </ol>
4	<p>Конструирование водоотводящих сетей. Перекачка сточных вод. Принципы проектирования сетей для отведения атмосферных стоков.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какими нормативно-техническими документами устанавливаются требования к проектированию насосных станций в системах водоотведения?</li> <li>2. Состав типового технического задания на проектирование объектов систем водоотведения (водоотводящих сетей).</li> <li>3. Назначение канализационных насосных станций, обоснование мест их расположения на схеме водоотведения?</li> <li>4. Чем обосновывается выбор типа труб для устройства самотечных и напорных коллекторов?</li> <li>5. Какие новые технические решения внедряются в проектировании водоотводящих сетей?</li> <li>6. Каковы основные подходы и принципы сравнения и выбора проектных решений для элементов водоотводящих сетей и сооружений на них?</li> <li>7. Устройство и подбор оборудования канализационной насосной станции.</li> <li>8. Способ определения требуемой геометрической высоты подъема воды для подбора насосов канализационной насосной станции.</li> <li>9. Привести принципы, положенные в основу проектирования ливневой канализационной сети.</li> <li>10. Каковы особенности устройство и эксплуатация водоотводящей сети и сооружений в особых климатических зонах?</li> <li>11. Принципы проектирования элементов системы водоотведения направленные на снижение количества отказов и аварийных ситуаций в процессе эксплуатации.</li> </ol>
5	<p>Основы технической эксплуатации водоотводящих сетей и сооружений на них</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативные документы, регламентирующие порядок эксплуатации систем и сооружений водоотведения населенных пунктов.</li> <li>2. Характерные дефекты трубопроводов водоотводящих сетей.</li> <li>3. Каковы причины разрушения железобетонных коллекторов водоотводящих сетей?</li> <li>4. Критерии оценки технического состояния самотечных и</li> </ol>

	<p>напорных трубопроводов в системах водоотведения.</p> <p>5. Методы диагностики технического состояния самотечных и напорных трубопроводов систем водоотведения.</p> <p>6. В чем суть выполнения пусконаладочных работ при вводе в эксплуатацию канализационной насосной станции?</p> <p>7. Для чего составляется план и график выполнения пусконаладочных работ объекта системы отведения воды?</p> <p>8. Порядок приемки и проведения испытаний участка водоотводящей сети после строительства или реконструкции.</p> <p>9. Основные требования техники безопасности и охраны труда при проведении работ по эксплуатации и ремонту трубопроводов и сооружений на водоотводящих сетях.</p> <p>10. Аварии на водоотводящих сетях, причины их возникновения.</p> <p>11. Общий порядок ликвидации аварий на водоотводящих сетях.</p> <p>12. Меры по обеспечению санитарной и экологической безопасности при ликвидации аварийных ситуаций на объектах систем водоотведения.</p>
--	--

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

*Тематика курсовых проектов:*

1. Водоотводящая сеть города (показатели по вариантам).
2. Водоотводящая сеть поселка городского типа (показатели по вариантам).
3. Водоотводящая сеть населенного пункта с градообразующим предприятием (показатели по вариантам).

*Состав типового задания на выполнение курсового проекта.*

Исходные данные: генплан города (показатели по вариантам), или поселка городского типа (показатели по вариантам), или населенного пункта с градообразующим предприятием (показатели по вариантам), показатели основных абонентов системы водоотведения и климатические данные по вариантам задания, цель и задачи разработки проекта, необходимые исходные данные, требования по составу пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка содержит следующие обязательные основные разделы: задание, аннотацию, предпроектные изыскания, обоснование принятых технических решений, расчеты и пояснения по разрабатываемому объекту, схемы конструкций элементов водоотводящей сети и сооружений, заключение по проекту и библиографический список.

Графическая часть курсового проекта состоит из 2-х листов формата А1 с изображением на них «Схемы водоотведения населенного пункта» и «Продольных профилей коллекторов» для запроектированных водоотводящих сетей населенного пункта.

В курсовом проекте рассматриваются следующие вопросы:

- анализ задания и исходных данных для проектирования;
- обоснование и выбор системы водоотведения;
- разработка схемы водоотведения с учетом рельефа местности и объекта обслуживания;
- определение расчетных расходов сточных вод;
- обоснование и выбор материала труб и конструкции коллекторов;
- гидравлический расчет самотечных и напорных трубопроводов;
- разработка и построение продольных профилей коллекторов водоотводящих сетей для бытовых, промышленных и поверхностных (дождевых) сточных вод;

- описание конструктивных решений для коллекторов и сооружений на них;
- определение основных технологических параметров насосных станций перекачки сточных вод подбор основного оборудования и трубопроводов;
- обоснование методов строительства водоотводящей сети и насосных станций;
- контроль качества строительно-монтажных работ и приемка водоотводящих сетей в эксплуатацию;
- мероприятия по охране труда при строительстве и эксплуатации системы.

*Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:*

1. Нормативные и нормативно-технические документы, использованные при разработке курсового проекта?
2. Обоснование выбора принятой в проекте системы водоотведения с экологической и технико-экономической точек зрения.
3. Оценка расходных характеристик, состава и свойств сточных вод, принимаемых в водоотводящие сети населенного пункта.
4. Как состав и значения показателей сточных вод (бытовых, промышленных и поверхностных) влияют на выбор типа системы водоотведения?
5. Обоснование выбора принятой схемы водоотводящей сети.
6. Использованный метод определения расчетных расходов в коллекторах и принципы гидравлического расчета самотечных и напорных коллекторов.
7. Какой метод расчета самотечной водоотводящей сети положен в основу использованного при проектировании программно-вычислительного комплекса?
8. Какие альтернативные варианты были проанализированы при назначении системы и схемы отведения сточных вод населенных пунктов?
9. Назначение запроектированных канализационных насосных станций обоснование мест их расположения на схеме водоотведения?
10. Дать обоснование типам труб, принятым в проекте для устройства самотечных и напорных коллекторов.
11. Какие новые технологические или технические решения применены в курсовом проекте?
12. Какие новые материалы и оборудование приняты в курсовом проекте?
13. Какие принятые проектные решения направлены на увеличение срока эксплуатации водоотводящей сети?
14. Какие ресурсосберегающие технологии использованы при разработке системы водоотведения населенного пункта и устройства насосных станций?
15. Какие нормативные документы регламентируют оформление графической и текстовой частей проекта?
16. Порядок расчета и подбора основного технологического оборудования и трубопроводов канализационных насосных станциях.
17. Какие сведения из проекта водоотводящей сети населенного пункта будут являться исходными данными при разработке проектов канализационных насосных станций в этом населенном пункте?

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа в 6 семестра (очная и заочная формы обучения).

### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Тема контрольной работы: «Водоотводящие сети»*

*Типовое задание к контрольной работе:*

На основе генплана населенного пункта и исходных данных по населенному пункту:

- выполнить трассировку водоотводящей сети населенного пункта;
- наметить место расположения насосных(ой) станций(ии);
- выполнить расчет площадей кварталов;
- рассчитать модули стока по районам населенного пункта;
- рассчитать средние и максимальные расходы бытовых сточных вод населенного пункта по районам и в целом по населенному пункту;
- указать тип примененной в схеме насосной станции, схематично изобразить конструкцию ее подземной части с основным технологическим оборудованием;
- составить план ликвидации аварии на одном из участков коллектора водоотводящей сети (по заданию).

Генпланы населенного пункта (2 района - 12 кварталов) в масштабе, с нанесенным рельефом местности и исходные цифровые данные (плотность населения и удельная норма водоотведения по районам, номер участка для составления плана ликвидации аварии) выдаются обучающимся по вариантам.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 6 семестре для очной и заочной форм обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 6 семестре для очной и заочной форм обучения.

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний приведена в п.3.1.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Водоотводящие сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2020

## Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Водоотведение [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / Ю. В. Воронов [и др.] ; под ред. Ю. В. Воронова. - Москва: АСВ, 2014. - 409 с. - ISBN 978-5-93093-983-5	71
2	Воронов, Ю. В. История отрасли и введение в специальность "Водоснабжение и водоотведение" [Текст] : учебник для вузов / Ю. В. Воронов, Е. А. Пугачев ; под общ.ред. Ю. В. Воронова ; - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Изд-во АСВ, 2012. - 388 с. - ISBN 978-593093-562-2	70
3	Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение [Текст] : учебник для бакалавров / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 472 с. - ISBN 978-5-9916-2615-6	30
4	Викулин, П. Д. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Водоснабжение и водоотведение") / П. Д. Викулин, В. Б. Викулина - Москва : МГСУ, 2014. - 242 с. - ISBN 978-5-7264-0866-8	59

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Алексеев, С.Е. Расчет и проектирование водоотводящих сетей [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. Е. Алексеев ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. (9 Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2018. - ISBN 978-5-7264-1875-9 (сетевое).	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/116.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/116.pdf</a>

2	Алексеев, Е.В. Разработка и проектирование сооружений очистки сточных вод [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. ; [Е. В. Алексеев, Е.С. Гогина, Н.А. Макиша, С.Е. Алексеев] ; - Электрон. текстовые дан. (25,1Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - ISBN 978-5-7264-1963-3 (сетевое)	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/137.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/137.pdf</a>
3	Викулин, П. Д. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : учебник / П. Д. Викулин, В. Б. Викулина ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 249 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - (Строительство). - ISBN 978-5-7264-1635-9	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/7.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/7.pdf</a>
4	Орлов, В. А. Расчет и проектирование трубопроводов при реконструкции [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. А. Орлов ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - Учеб. электрон. изд. - Электрон. текстовые дан. (5Мб). - Москва : НИУ МГСУ, 2018. - ISBN 978-5-7264-1839-1	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/70.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2017/70.pdf</a>

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	
1	Алексеев, Е.В. Проектирование систем водоотведения промышленных предприятий [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост.: Е. В. Алексеев, С. Е. Алексеев ; - Электрон. текстовые дан. (0,73Мб). - Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2018/39.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2018/39.pdf</a>	
2	Андрианов, А.П. Насосы и насосные станции [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы / проекта для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. : А. П. Андрианов, О. Н. Зубарева ; - Электрон. текстовые дан. (0,9Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/62.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/62.pdf</a>	



## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Водоотводящие сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.08	Водоотводящие сети

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Очистка сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
профессор	д. т. н. профессор	Залетова Н.А.
доцент	к.т.н. доцент	Гогина Е.С.
доцент	к.т.н. доцент	Макиша Н.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Очистка сточных вод» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования, строительства новых и совершенствования существующих сооружений водоотведения, а также эффективной эксплуатации сооружений.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов
	ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности
ПК-2. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-2.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-3.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания
	ПК-3.3 Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей
	ПК-3.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-4 Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.9 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)
ПК-5. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	<p><b>Знает</b> нормативную документацию в области водоотведения, приемы обработки, подбора по тематике, систематизации и изучения научно-технической отечественной и зарубежной литературы.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа собранного научно-технического материала с целью выделения актуальных направлений работы и постановки задач</p>
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов	<p><b>Знает</b> технические и технологические приемы и решения в области водоотведения и очистки сточных вод.</p> <p><b>Знает</b> методику применения технических и технологических решений в области водоотведения и очистки сточных вод.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета сооружений очистки сточных вод в соответствии с действующей нормативной документацией.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки правильности принятия технических и технологических решений в области очистки сточных вод в соответствии с нормативной документацией</p>
ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знает</b> возможные технические и технологические приемы и решения в области водоотведения, виды необходимого оборудования, используемого для оценки технического состояния и принципы его работы.</p> <p><b>Знает</b> методику оценки технического состояния сооружений водоотведения и очистки сточных вод.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с оборудованием, необходимым для оценки технического состояния сооружений водоотведения и очистки сточных вод.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения расчетов сооружений очистки сточных вод на предмет оценки их технического состояния</p>
ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	<p><b>Знает</b> требования норм санитарной и экологической безопасности.</p> <p><b>Знает</b> методику оценки соответствия сооружений водоотведения и очистки сточных вод нормам санитарной и экологической безопасности.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> работы с оборудованием, необходимым для оценки норм санитарной и экологической безопасности сооружений водоотведения и очистки сточных вод.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения расчетов сооружений очистки сточных вод на предмет оценки норм санитарной и экологической безопасности</p>
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знает</b> требования нормативной документации по выбору исходных данных для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод.</p> <p><b>Знает</b> методику расчета исходных данных для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод.</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативной документацией, с исходной разрешительной документацией для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения расчетов исходных данных для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод, разработки технического задания на проектирование</p>
<p>ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы водоснабжения (сооружения) водоотведения)</p>	<p><b>Знает</b> виды нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод.</p> <p><b>Знает</b> методику применения нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документацией, применяемой для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод</p>
<p>ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием</p>	<p><b>Знает</b> виды типовых проектов, отдельных сооружений и узлов, применяемых для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод.</p> <p><b>Знает</b> методику привязки типовых проектов и решений к конкретным условиям проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с технической проектной документацией, привязки типовых решений к конкретным условиям проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки технологических решений для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод</p>
<p>ПК-2.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)</p>	<p><b>Знает</b> основы компоновочных решений, применяемых для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод.</p> <p><b>Знает</b> методы компоновки очистных сооружений в зависимости от особенностей региона проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> типовой компоновки очистных сооружений и сооружений по обработке осадка к конкретным условиям проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения методов компоновки отдельных сооружений и узлов</p>
<p>ПК-2.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)</p>	<p><b>Знает</b> типы, конструкции сооружений водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадков.</p> <p><b>Знает</b> методы расчета сооружений водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадков.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения технологического оборудования для очистки сточных вод и обработки осадков.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета технологического оборудования для очистки сточных вод и обработки осадков</p>
ПК-2.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знает</b> основные требования по подготовке и оформлению графической части проектной и рабочей документации систем водоотведения.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по оформлению проектной и рабочей документации систем водоотведения</p>
ПК-2.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знает</b> смежные разделы проекта системы водоотведения.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по составлению технического задания</p>
ПК-3.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания	<p><b>Знает</b> возможные проектные решения систем водоотведения.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору и сравнению проектных решений систем водоотведения на основании технического задания</p>
ПК-3.3 Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей	<p><b>Знает</b> основные методы расчета технологических параметров сооружений очистки сточных вод и обработки осадков.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения основных технологических расчетов сооружений очистки сточных вод и обработки осадков</p>
ПК-3.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знает</b> основные методы расчета технологических параметров сооружений очистки сточных вод и обработки осадков.</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения основных технологических расчетов сооружений очистки сточных вод и обработки осадков</p>
ПК-3.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знает</b> состав текстовой части проектной документации.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по подготовке текстовой части проектной документации</p>
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знает</b> нормативно-технические и нормативно-методические документы по строительству, монтажу и наладке системы водоотведения.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы водоотведения</p>
ПК-4.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы	<p><b>Знает</b> порядок проведения строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы водоотведения.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по составлению плана</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
(на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы водоотведения
ПК-4.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> требования охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы
ПК-4.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> порядок проведения контроля качества строительно-монтажных работ на сооружениях водоотведения
ПК-4.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> порядок проведения контроля качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружений водоотведения
ПК-4.9 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля выполнения ремонтных работ
ПК-5.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> нормативно-правовую и нормативно-техническую документацию, регламентирующую работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоотведения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по выбору нормативно-правовой и нормативно-технической документации, регламентирующей работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоотведения
ПК-5.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> нормы, правила и методы технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоотведения
ПК-5.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> порядок проведения технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений
ПК-5.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения	<b>Знает</b> порядок проведения контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоотведения. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по проведению

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
(водоотведения)	контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоотведения
ПК-5.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоотведения

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачётных единиц (360 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Состав и свойства сточных вод	6	2	2	2					Защита отчета по лабораторным работам (р.1,2); домашнее задание (р. 1), контрольная работа №1 (р. 1,
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	6	26	4	20		24	64	36	

										2)
	Итого:	6	28	6	22		24	64	36	<i>Зачет, курсовой проект</i>
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	7	32	8	24		16	55	45	<i>Защита отчета по лабораторным работам (р.3), контрольная работа №2 (р. 3)</i>
	Итого:	7	32	8	24		16	55	45	<i>Экзамен, курсовая работа</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Состав и свойства сточных вод	8								<i>Защита отчета по лабораторным работам (р.1,2) Домашнее задание (р.1) Контрольная работа №1 (р.1,2)</i>
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	8	2	2	2		2	164	8	
	Итого:	8	2	2	2		2	164	8	<i>Зачет, курсовой проект</i>
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	9	2	2	2		2	159	13	<i>Защита отчета по лабораторным работам (р.3) Контрольная работа №2 (р.3)</i>
	Итого:	9	2	2	2		2	159	13	<i>Экзамен, курсовая работа</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- В рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Состав и свойства сточных вод	<p>Тема 1. Общая классификация сточных вод. Тема 2. Оценка свойств воды по данным санитарно-химического анализа.</p>
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	<p>Тема 3. Механическая очистка сточных вод. Классификация процессов механической очистки сточных вод. Блок механической очистки в общей схеме городской станции его задачи и возможности. Тема 4. Сооружения механической очистки Решетки. Новые конструкции решеток. Песколовки. Первичные отстойники. Подбор оборудования и расчет сооружений блока механической очистки сточных вод. Тема 5. Биологическая очистка. Общие принципы биологической очистки сточных вод Биологическая очистка сточных вод. Понятие об изъятии и окислении загрязнений, регенерации активного ила. Классификация биодеструкторов, активного ила; закономерности биодеструкции примесей сточных вод в аэробных условиях; Тема 6. Аэротенки: Конструкции аэротенков: коридорные аэротенки (смесители, вытеснители, промежуточного типа); аэротенки-отстойники; аэротенки-осветлители; башенные аэротенки. Принципы расчета аэротенков. Биофильтры: характеристика биопленки; конструкции биофильтров (капельные, высоконагружаемые, с пластмассовой загрузкой, биодиски). Расчет биофильтров, технологические схемы с биофильтрами. Вторичные отстойники и илоуплотнители: назначение конструктивные особенности; расчет; возможность интенсификации. Классификация аэротенков (по гидродинамическому режиму, по системам аэрации, по нагрузке). Технологические схемы аэротенков с разными оксидационными зонами. Тема 7. Общая компоновка блоков биологической очистки с различными биоокислителями. Очистка сточных вод в естественных условиях: поля орошения; пруды; биолагуны. Тема 8. Доочистка сточных вод Назначение доочистки сточных вод. Методы удаления дисперсных и растворенных органических и неорганических соединений загрязняющих веществ. Биологические и другие процессы очистки сточных вод от биогенных элементов. Схемы доочистки сточных вод на городских станциях. Тема 9. Обеззараживание Классификация методов обеззараживания. Оборудование, установки и сооружения для обеззараживания воды соединениями хлора, ультрафиолетовым облучением и др. методами. Методы расчета процессов обеззараживания сточных вод. Тема 10. Глубокая очистка сточных вод Тема 11. Физико-химическая очистка сточных вод</p>
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	<p>Тема 12. Состав и свойства осадков сточных вод. Уплотнение илов и осадков сточных вод. Тема 13. Классификация методов обработки осадков. Реагентные методы, физические методы, термохимические процессы, химические и биохимические. Тема 14. Аэробная и анаэробная стабилизации осадков сточных вод. Конструкции метантенков и аэробных стабилизаторов. Механическое обезвоживание осадков сточных вод. Тема 15. Сушка, сжигание и обезвреживание осадков сточных вод.</p>

	Тема 16. Утилизация осадков бытовых сточных вод. Тема 17. Депонирование осадков сточных вод. Тема 18. Конструктивные решения отдельных типов сооружений обработки осадков.
--	--

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Состав и свойства сточных вод	Обзорная лекция по темам: Основные сведения по составу и свойствам сточных вод. Основные сведения по методам и сооружениям механической, биологической очистки, доочистке и системам обеззараживания сточных вод. Основные сведения по обработке осадков сточных вод.
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	

#### 4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Состав и свойства сточных вод	<b>Лабораторная работа №1.</b> Определение содержания взвешенных веществ в сточной воде Освоение лабораторного оборудования, приборов, методов проведения анализов состава сточных вод. Проведения анализов состава сточных вод
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	<b>Лабораторная работа №2.</b> Определение основных технологических характеристик аэротенка Изучение лабораторной модели аэротенка и его технологических характеристик <b>Лабораторная работа №3.</b> Определение эффекта работы биологического фильтра Изучение лабораторной модели биофильтра и его технологических характеристик
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	<b>Лабораторная работа №4.</b> рН – метрия Изучение приемов работы на рН-метре <b>Лабораторная работа №5.</b> Ионометрия Изучение приемов работы на ионметре <b>Лабораторная работа №6.</b> Свойства осадков сточных вод Изучение основных характеристик органоминерального осадка <b>Лабораторная работа №7.</b> Обезвоживание осадка центрифугированием Изучение процесса центрифугирования

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Состав и свойства сточных вод	Ознакомление с лабораторным оборудованием и методикой проведения лабораторных работ
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	

### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Состав и свойства сточных вод	Расчёт НДС и необходимой степени очистки сточных вод по основным санитарно-химическим показателям: БПК, взвешенным веществам, аммонийному азоту и фосфатам.
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	Оценка эффективности работы решеток, песколовков, отстойников. Расчёт решеток песколовков и первичных отстойников. Расчет вспомогательного оборудования (насосов перекачки, лотков, соединительных коммуникаций, гидроэлеваторов и др.). Определение конструктивных параметров и выбор типа аэрационного сооружения и оборудования в зависимости от нагрузки по органическим загрязнениям. Определение продолжительности регенерации активного ила. Пример расчёта одного из типов аэротенков. Изучение системы орошения поверхности биофильтра в зависимости от типа и конструктивных особенностей. Влияние пористости загрузочного материала на пропускную способность биофильтров. Изучение конструкций комбинированных сооружений: биотенков, погружных и затопленных биофильтров. Примеры расчётов биофильтров разных типов. Особенности конструкций вторичных отстойников и их расчёта. Назначение доочистки сточных вод. Принципы разработки наиболее распространенных схем доочистки сточных вод. Перспективные методы доочистки сточных вод. Примеры расчёта вращающихся сеток и фильтров. Изучение оборудования для обеззараживания очищенных сточных вод. Технологический расчет оборудования и реагентов для обеззараживания сточных вод. Методы глубокой биологической очистки. Методы физико-химической очистки. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации станций очистки сточных вод.
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	Определение количества образующихся осадков на очистных сооружениях водоотведения. Разработка технологической схемы обработки осадков в зависимости от конкретных условий очистных сооружений. Пример расчета метантенков и определение количества образующегося газа. Оценка положительных и отрицательных моментов при применении технологии сжигания осадков. Возможные пути утилизации осадков сточных вод. Условия их использования в естественных условиях. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации станций водоподготовки.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Состав и свойства сточных вод	Объяснение порядка расчетов очистных сооружений. Разъяснение содержания и разбор примеров выполнения контрольной работы №1
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	



3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	Порядок расчетов сооружений по обработке осадков сточных вод
---	---	--

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам и курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Состав и свойства сточных вод	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Состав и свойства сточных вод	Тема 1. Общая классификация сточных вод. Тема 2. Оценка свойств воды по данным санитарно-химического анализа.  Расчёт НДС и необходимой степени очистки сточных вод по основным санитарно-химическим показателям: БПК, взвешенным веществам, аммонийному азоту и фосфатам.  <b>Лабораторная работа №1.</b> Определение содержания взвешенных

		<p>веществ в сточной воде Освоение лабораторного оборудования, приборов, методов проведения анализов состава сточных вод. Проведения анализов состава сточных вод</p>
2	<p>Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод</p>	<p>Тема 3. Механическая очистка сточных вод. Классификация процессов механической очистки сточных вод. Блок механической очистки в общей схеме городской станции его задачи и возможности.</p> <p>Тема 4. Сооружения механической очистки Решетки. Новые конструкции решеток. Песколовки. Первичные отстойники. Подбор оборудования и расчет сооружений блока механической очистки сточных вод.</p> <p>Тема 5. Биологическая очистка. Общие принципы биологической очистки сточных вод Биологическая очистка сточных вод. Понятие об изъятии и окислении загрязнений, регенерации активного ила. Классификация биодеструкторов, активного ила; закономерности биодеструкции примесей сточных вод в аэробных условиях;</p> <p>Тема 6. Аэротенки: Конструкции аэротенков: коридорные аэротенки (смесители, вытеснители, промежуточного типа); аэротенки-отстойники; аэротенки-осветлители; башенные аэротенки. Принципы расчета аэротенков. Биофильтры: характеристика биопленки; конструкции биофильтров (капельные, высоконагружаемые, с пластмассовой загрузкой, биодиски). Расчет биофильтров, технологические схемы с биофильтрами. Вторичные отстойники и илоуплотнители: назначение конструктивные особенности; расчет; возможность интенсификации. Классификация аэротенков (по гидродинамическому режиму, по системам аэрации, по нагрузке). Технологические схемы аэротенков с разными окислительными зонами.</p> <p>Тема 7. Общая компоновка блоков биологической очистки с различными биоокислителями. Очистка сточных вод в естественных условиях: поля орошения; пруды; биолагуны.</p> <p>Тема 8. Доочистка сточных вод Назначение доочистки сточных вод. Методы удаления дисперсных и растворенных органических и неорганических соединений загрязняющих веществ. Биологические и другие процессы очистки сточных вод от биогенных элементов. Схемы доочистки сточных вод на городских станциях.</p> <p>Тема 9. Обеззараживание Классификация методов обеззараживания. Оборудование, установки и сооружения для обеззараживания воды соединениями хлора, ультрафиолетовым облучением и др. методами. Методы расчета процессов обеззараживания сточных вод.</p> <p>Тема 10. Глубокая очистка сточных вод</p> <p>Тема 11. Физико-химическая очистка сточных вод</p> <p>Оценка эффективности работы решеток, песколовок, отстойников. Расчёт решеток песколовок и первичных отстойников. Расчет вспомогательного оборудования (насосов перекачки, лотков, соединительных коммуникаций, гидроэлеваторов и др.). Определение конструктивных параметров и выбор типа аэрационного сооружения и оборудования в зависимости от нагрузки по органическим загрязнениям. Определение продолжительности регенерации активного ила. Пример расчёта одного из типов аэротенков. Изучение системы орошения поверхности биофильтра в зависимости от типа и конструктивных особенностей. Влияние пористости загрузочного материала на пропускную способность биофильтров. Изучение конструкций комбинированных сооружений: биотенков, погружных и затопленных биофильтров. Примеры расчётов</p>

		<p>биофильтров разных типов. Особенности конструкций вторичных отстойников и их расчёта. Назначение доочистки сточных вод. Принципы разработки наиболее распространенных схем доочистки сточных вод. Перспективные методы доочистки сточных вод. Примеры расчёта вращающихся сеток и фильтров. Изучение оборудования для обеззараживания очищенных сточных вод. Технологический расчет оборудования и реагентов для обеззараживания сточных вод. Методы глубокой биологической очистки. Методы физико-химической очистки. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации станций очистки сточных вод.</p> <p><b>Лабораторная работа №2.</b> Определение основных технологических характеристик аэротенка  <b>Лабораторная работа №3.</b> Определение эффекта работы биологического фильтра</p>
3	<p>Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод</p>	<p>Тема 12. Состав и свойства осадков сточных вод. Уплотнение илов и осадков сточных вод.  Тема 13. Классификация методов обработки осадков. Реагентные методы, физические методы, термохимические процессы, химические и биохимические.  Тема 14. Аэробная и анаэробная стабилизации осадков сточных вод. Конструкции метантенков и аэробных стабилизаторов. Механическое обезвоживание осадков сточных вод.  Тема 15. Сушка, сжигание и обезвреживание осадков сточных вод.  Тема 16. Утилизация осадков бытовых сточных вод.  Тема 17. Депонирование осадков сточных вод.  Тема 18. Конструктивные решения отдельных типов сооружений обработки осадков.</p> <p>Определение количества образующихся осадков на очистных сооружениях водоотведения. Разработка технологической схемы обработки осадков в зависимости от конкретных условий очистных сооружений. Пример расчета метантенков и определение количества образующегося газа. Оценка положительных и отрицательных моментов при применении технологии сжигания осадков. Возможные пути утилизации осадков сточных вод. Условия их использования в естественных условиях. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании, строительстве и эксплуатации станций водоподготовки.</p> <p><b>Лабораторная работа №4.</b> рН – метрия  <b>Лабораторная работа №5.</b> Ионметрия  <b>Лабораторная работа №6.</b> Свойства осадков сточных вод  <b>Лабораторная работа №7.</b> Обезвоживание осадка центрифугированием</p>

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, экзамену, к защите курсового проекта, курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Очистка сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> нормативную документацию в области водоотведения, приемы обработки, подбора по тематике, систематизации и изучения научно-технической отечественной и зарубежной литературы	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> анализа собранного научно-технического материала с целью выделения актуальных направлений работы и постановки задач	1,2,3	Экзамен Защита КП Защита КР
<b>Знает</b> технические и технологические приемы и решения в области водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1

		Контрольная работа №2
<b>Знает</b> методику применения технических и технологических решений в области водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета сооружений очистки сточных вод в соответствии с действующей нормативной документацией	1,2,3	Домашнее задание Защита КП Защита КР
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оценки правильности принятия технических и технологических решений в области очистки сточных вод в соответствии с нормативной документацией	1,2,3	Домашнее задание Защита КП Защита КР
<b>Знает</b> возможные технические и технологические приемы и решения в области водоотведения, виды необходимого оборудования, используемого для оценки технического состояния и принципы его работы	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Домашнее задание Контрольная работа №2
<b>Знает</b> методику оценки технического состояния сооружений водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с оборудованием, необходимым для оценки технического состояния сооружений водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Защита отчета по лабораторным работам
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения расчетов сооружений очистки сточных вод на предмет оценки их технического состояния	1,2,3	Защита КП Защита КР
<b>Знает</b> требования норм санитарной и экологической безопасности	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> методику оценки соответствия сооружений водоотведения и очистки сточных вод нормам санитарной и экологической безопасности	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с оборудованием, необходимым для оценки норм санитарной и экологической безопасности сооружений водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Защита отчета по лабораторным работам
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения расчетов сооружений очистки сточных вод на предмет оценки норм санитарной и экологической безопасности	1,2,3	Защита КП Защита КР Домашнее задание
<b>Знает</b> требования нормативной документации по выбору исходных данных для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> методику расчета исходных данных для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативной документацией, с исходной разрешительной документацией для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Защита КП Защита КР Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения	1,2,3	Защита КП

расчетов исходных данных для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод, разработки технического задания на проектирование		Защита КР Домашнее задание
<b>Знает</b> виды нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> методику применения нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документации, применяемой для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативной, нормативно-технической и нормативно-методической документацией, применяемой для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Защита КП Защита КР Домашнее задание
<b>Знает</b> виды типовых проектов, отдельных сооружений и узлов, применяемых для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> методику привязки типовых проектов и решений к конкретным условиям проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с технической проектной документацией, привязки типовых решений к конкретным условиям проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Защита КП Защита КР
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> разработки технологических решений для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Защита КП Защита КР Домашнее задание
<b>Знает</b> основы компоновочных решений, применяемых для проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> методы компоновки очистных сооружений в зависимости от особенностей региона проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> типовой компоновки очистных сооружений и сооружений по обработке осадка к конкретным условиям проектирования системы водоотведения и очистки сточных вод	1,2,3	Защита КП Защита КР
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения методов компоновки отдельных сооружений и узлов	1,2,3	Защита КП Защита КР
<b>Знает</b> типы, конструкции сооружений водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадков	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> методы расчета сооружений водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадков	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2

<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения технологического оборудования для очистки сточных вод и обработки осадков	1,2,3	Защита КП Защита КР
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> расчета технологического оборудования для очистки сточных вод и обработки осадков	1,2,3	Защита КП Защита КР
<b>Знает</b> основные требования по подготовке и оформлению графической части проектной и рабочей документации систем водоотведения	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по оформлению проектной и рабочей документации систем водоотведения	1,2,3	Защита КП Защита КР
<b>Знает</b> смежные разделы проекта системы водоотведения	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по составлению технического задания	1,2,3	Защита КП Защита КР
<b>Знает</b> возможные проектные решения систем водоотведения	2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору и сравнению проектных решений систем водоотведения на основании технического задания	2,3	Защита КП Защита КР Домашнее задание
<b>Знает</b> основные методы расчета технологических параметров сооружений очистки сточных вод и обработки осадков	2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> проведения основных технологических расчетов сооружений очистки сточных вод и обработки осадков	2,3	Защита КП Защита КР
<b>Знает</b> состав текстовой части проектной документации	2,3	Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по подготовке текстовой части проектной документации	1,2,3	Защита КП Защита КР Домашнее задание
<b>Знает</b> нормативно-технические и нормативно-методические документы по строительству, монтажу и наладке системы водоотведения	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по выбору нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы водоотведения	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> порядок проведения строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы водоотведения	2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по составлению плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы водоотведения	2,3	Защита КП Защита КР
<b>Знает</b> требования охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ,	1,2,3	Зачет Экзамен



работ по ремонту системы		Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> порядок проведения контроля качества строительно-монтажных работ на сооружениях водоотведения	2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> порядок проведения контроля качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружениях водоотведения	2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля выполнения ремонтных работ	2,3	Защита КП Защита КР
<b>Знает</b> нормативно-правовую и нормативно-техническую документацию, регламентирующую работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоотведения	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> по выбору нормативно-правовой и нормативно-технической документации, регламентирующей работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоотведения	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> нормы, правила и методы технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоотведения	1,2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> порядок проведения технического и технологического контроля выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений	2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Знает</b> порядок проведения контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоотведения	2,3	Зачет Экзамен Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по проведению контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоотведения	2,3	Защита КП Защита КР
<b>Знает</b> способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоотведения	2,3	Зачет

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых проектов и курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий

	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- зачет в 6 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения);
- экзамен в 7 (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена в 7 (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
3	Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод	<p>Виды осадков и их характеристики.  Методы уплотнения осадков и варианты расположения уплотнителей на схеме станции очистки сточных вод.  Классификация методов обработки осадков.  Вакуум-фильтры, их конструкции и расчет.  Процесс анаэробного сбраживания. Технологические параметры процесса  Удельное сопротивление фильтрации и подготовка осадка к механическому обезвоживанию.  Промывка и уплотнение сброженных осадков.  Тепловая обработка осадка.  и уплотнение сброженных осадков.  Тепловая обработка осадка.  Сущность процессов анаэробного сбраживания.  Уплотнители осадков. Гравитационные уплотнители.  Биотермическая обработка осадков сточных вод.</p>

		<p>Методы кондиционирования осадков.  Расчет метантенков.  Обеззараживание осадков сточных вод.  Конструкция и расчет метантенков. Аэробная стабилизация осадков.  Общая схема обработки осадков. Методы обезвоживания осадков.  Иловые площадки, их конструкции и расчет.  Основные методы кондиционирования осадков.  Кондиционирование осадков сточных вод.  Подготовка осадка к механическому обезвоживанию.  Септики, их конструкции и расчетные параметры.  Двухъярусные отстойники, их конструкции и расчет.  Тепловая обработка осадка.  Виды процессов, протекающих в метантенках. Утилизация биогаза метантенков.  Фильтр-прессы. Принцип работы.  Химический состав и утилизация осадков сточных вод.  Центрифуги, их конструкции и расчет.  Метантенки. Расположение на генплане очистных сооружений.  Сушилки барабанного типа.  Схемы аэробной стабилизации осадков.  Уплотнение осадков. Варианты расположения уплотнителей на схеме станции очистки сточных вод с аэротенками.  Классификация методов обработки осадков.  Сушилки со встречными струями.  Подготовка осадка к механическому обезвоживанию.  Сжигание осадков. Конструкции печей для сжигания осадков.  Классификация методов обработки осадков.  Схема сжигания осадков в многоподовой печи.  Подготовка осадков к механическому обезвоживанию.  Сущность процесса и схемы аэробной стабилизации осадков.  Утилизация осадков сточных вод</p>
--	--	---

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 6 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Состав и свойства сточных вод	<p>Состав сточных вод. Показатели БПК и ХПК  Показатели состава сточных вод. БПК и ХПК, биогенные вещества.  Состав очистных сооружений.  Минеральные и органические загрязняющие вещества сточных вод  Показатели загрязненности сточных вод.  Состав сточных вод, их характеристика. БПК и ХПК. Правила спуска сточных вод в водоемы. Показатели БПК и ХПК  Необходимая степень очистки сточных вод. Принципы расчета.  Нормативные документы по сбросу очищенных сточных вод в водоем и их применение</p>
2	Методы и сооружения механической, биологической очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод	<p>Схемы очистных станций.  Решетки и песколовки. Конструкции и принцип работы  Решетки, их конструкции и расчет.  Песколовки, их конструкции и расчет.  Конструкции оксиконтактов и окситенков.  Преаэраторы и биокоагуляторы, конструкции и их расчет.</p>

		<p>Особенности устройства первичных отстойников.  Системы удаления осадков и плавающих веществ из песколовков и первичных отстойников.  Сущность биологической очистки в аэробных условиях.  Схемы очистных сооружений.  Предварительная аэрация и биокоагуляция.  Методы очистки сточных вод.  Расчет биофильтров по СНиПу.  Классификация методов очистки сточных вод.  Методы интенсификации очистки сточных вод в отстойниках.  Сооружения доочистки сточных вод.  Биофильтры, их конструкции и расчет.  Аэрируемые песколовки, их конструкции и расчет.  Предварительная аэрация и биокоагуляция.  Аэротенки, их конструкции и расчет.  Конструкции биофильтров.  Сущность и стадийность процессов очистки сточных вод в аэротенках.  Аэротенки их конструкции и расчет.  Высоконагружаемые биофильтры, их конструкции и расчет.  Технологические схемы работы аэротенков.  Биофильтры с плоскостной загрузкой и их расчет.  Конструкции аэротенков. Конструкции биофильтров, принцип их работы.  Системы аэрации в аэротенках, методы и конструкции аэрационных систем.  Технологические процессы биологической очистки сточных вод.  Сущность процессов, протекающих в аэротенках.  Регенерация активного ила, конструкции аэротенков с регенераторами.  Двухъярусные отстойники и септики, их конструкции и расчет.  Состав очистных сооружений.  Решетки, песколовки, их конструкции и расчет.  Сущность процессов биологической очистки.  Процессы денитрификации и нитрификации при биологической очистке сточных вод.  Принцип работы первичных отстойников, их конструкции и расчет.  Контактные резервуары.  Первичные отстойники, их конструкции и расчет.  Расчет аэротенков.  Правила спуска сточных вод в водоемы.  Аэротенки, их конструкции и расчет.  Комбинированные сооружения их конструкции.  Затопленные биофильтры принцип работы и область применения.</p>
--	--	--

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

*Тематика курсовых проектов: «Очистка сточных вод города» в 6 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения)*

*Состав типового задания на выполнение курсовых проектов.*

В качестве исходных данных обучающемуся задаются вариант параметров объекта (города), расположенного в нем промышленного объекта, качества сточных вод и условия сброса сточных вод (показателями реки).

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка включает разделы:

- Выбор технологической схемы очистки и обеззараживания сточных вод
- Подбор сооружений механической, биологической очистки и доочистки и обеззараживания
- Расчет сооружений механической, биологической очистки, глубокой и физико-химической очистки (при необходимости), доочистки и обеззараживания.

Графическая часть состоит из 2-х листов А1 с расположением на них генерального плана очистных сооружений, вертикальной схемы движения воды по очистным сооружениям, технологической схемы очистных сооружений (при необходимости).

*Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта (в 6 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения)):*

1. Какие сооружения входят в базовую технологическую схему очистки сточных вод
2. Допускается ли сброс сточных вод в водные объекты
3. Категории водных объектов
4. Как формируются потоки сточных вод на селитебных территориях
5. Что такое «фоновое загрязнение»
6. Что означает показатель БПК
7. Источники поступления биогенных веществ в сточные воды
8. Что характеризует показатель ПДК. В какой точке производят отбор проб на оценку соответствия этому показателю
9. Допускаются ли остаточные концентрации загрязняющих веществ при сбросе в водоем
10. Что означает нагрузка на водоем загрязняющими веществами. В каких единицах измеряется
11. Как вычислить нагрузку на литосферу от очистных сооружений
12. Роль каждой ступени очистки сточных вод в защите водных объектов
13. Какими свойствами и показателями можно охарактеризовать сточную воду.
14. Какие существуют классификации сточных вод и причины их возникновения.
15. Основные гидравлические характеристики водоёмов – приёмников сточных вод.
16. Какие основные закономерности лежат в расчёте необходимой степени очистки сточных вод.
17. По каким параметрам сточных вод производится расчёт степени очистки.
18. Что такое расчётный створ, фоновое загрязнение воды в водоёмах и какие нормативные расстояния до расчётного створа.
19. Какими свойствами и показателями можно охарактеризовать сточную воду.
20. Какие существуют классификации сточных вод и причины их возникновения.
21. Основные гидравлические характеристики водоёмов – приёмников сточных вод.
22. Какие основные закономерности лежат в расчёте необходимой степени очистки сточных вод.
23. По каким параметрам сточных вод производится расчёт степени очистки.
24. Что такое расчётный створ, фоновое загрязнение воды в водоёмах и какие нормативные расстояния до расчётного створа.
25. Классификация процессов механической очистки сточных вод.
26. Для каких целей предназначены решётки и как влияет ширина прозоров на задержание загрязнений.
27. Классификация решёток.
28. Основные параметры для расчёта решёток.

29. Что такое блок механической очистки его назначение.
30. Песколовки и их классификация.
31. Каким образом влияет размер задерживаемых частиц на размеры песколовков.
32. Методы удаления задержанных минеральных частиц из песколовков.
33. Основные параметры для расчёта песколовков.
34. Первичные отстойники и их классификация.
35. Методы удаления задержанных веществ из отстойников.
36. Подбор оборудования и расчет сооружений первичных отстойников.
37. Общие принципы биологической очистки сточных вод.
38. Общие принципы биологической очистки сточных вод в аэротенках.
39. Классификация аэротенков по технологической схеме работы.
40. Возможно ли достичь глубокой очистки сточных вод в аэротенках и по каким параметрам.
41. Дать понятия: иловой индекс, возраст активного ила, рециркуляция активного ила.
42. Что значит понятие нагрузка по органическим веществам на активный ил.
43. Технологические схемы аэротенков с разными оксидационными зонами.
44. Возможные пути интенсификации работы сооружений По каким параметрам сточных вод производится расчёт степени очистки.
45. Принципы формирования технологической схемы очистки сточных вод

*Тематика курсовых работ: «Обработка осадков сточных вод»  
в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения)*

*Состав типового задания на выполнение курсовых работ.*

В качестве исходных данных обучающемуся задаются вариант параметров объекта (города), сооружений по очистке сточных вод.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка включает разделы:

- Определение состава и количества осадков сточных вод, образующихся на очистных сооружениях
- Выбор технологической схемы обработки осадков сточных вод
- Подбор сооружений обработки осадков сточных вод
- Расчет сооружений обработки осадков сточных вод, предложения по методам дальнейшего использования кондиционированных осадков.

Графическая часть состоит из 1 листа А1 с расположением на них генерального плана очистных сооружений, технологической схемы обработки осадков сточных вод.

*Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы (в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения):*

1. Аэробная стабилизации осадков сточных вод.
2. Термодинамические и термодимические процессы обработки осадков сточных вод.
3. Реагентные методы обработки осадков.
4. Построение продольных профилей по воде и осадку.
5. Определение состава очистных сооружений.
6. Формирование генерального плана очистных сооружений.
7. Оценка количества осадка по жидкой и твердой фазам.
8. Методы стабилизации влагосодержащих осадков сточных вод.
9. Анаэробная стабилизация осадков сточных вод.
10. Аэробная стабилизации осадков сточных вод.
11. Термодинамические и термодимические процессы обработки осадков сточных вод.

12. Реагентные методы обработки осадков.
13. Принципиальные схемы предварительной обработки осадков сточных вод.
14. Механическое обезвоживание осадков сточных вод.
15. Методы обезвоживания осадков сточных вод на фильтрпрессах.
16. Методы обезвоживания осадков сточных вод на центрифугах.
17. Методы и сооружения для уплотнения осадков.
18. Реагентное и безреагентное обеззараживание осадков сточных вод.
19. Компостирование осадков сточных вод.
20. Термические методы обезвреживания осадков сточных вод.
21. Сжигание осадков сточных вод.

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа №1 в 6 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения);
- контрольная работа №2 в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание в 6 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения);
- защита отчёта по ЛР в 6 и 7 семестре (очная форма обучения) и в 8 и 9 семестре (заочная форма обучения).

### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:*

#### *Тема контрольной работы №1: «Очистка сточных вод»*

#### *Примерные вопросы к контрольной работе:*

1. Какими свойствами и показателями можно охарактеризовать сточную воду.
2. Какие существуют классификации сточных вод и причины их возникновения.
3. Основные гидравлические характеристики водоёмов – приёмников сточных вод.
4. Какие основные закономерности лежат в расчёте необходимой степени очистки сточных вод.
5. По каким параметрам сточных вод производится расчёт степени очистки.
6. Что такое расчётный створ, фоновое загрязнение воды в водоёмах и какие нормативные расстояния до расчётного створа.
7. Перечислите вооружения механической очистки и дайте характеристику отдельным сооружениям.
8. Для каких целей предназначены решётки и как влияет ширина прозоров на задержание отбросов.
9. Какие технологические параметры принимаются для расчёта различных типов решеток.
10. Что такое блок механической очистки его назначение.
11. Особенности конструкций песколовков
12. Каким образом влияет размер задерживаемых частиц на размеры песколовков.
13. Методы удаления задержанных минеральных частиц из песколовков.
14. Основные параметры для расчёта песколовков.
15. Первичные отстойники и их классификация.
16. Методы удаления задержанных веществ из отстойников.
17. Подбор оборудования и расчет сооружений первичных отстойников.
18. Общие принципы биологической очистки сточных вод.
19. Общие принципы биологической очистки сточных вод в аэротенках.
20. Классификация аэротенков по технологической схеме работы.

21. Возможно ли достичь глубокой очистки сточных вод в аэротенках и по каким параметрам.
22. Дать понятия: иловой индекс, возраст активного ила, рециркуляция активного ила.
23. Что значит понятие нагрузка по органическим веществам на активный ил.
24. Технологические схемы аэротенков с разными оксидационными зонами.
25. Возможные пути интенсификации работы аэротенков.
26. Общие принципы биологической очистки сточных вод в биологических фильтрах.
27. Классификация биофильтров по технологической схеме работы.
28. Методы распределения сточной воды по поверхности загрузки биофильтра.
29. Расчет биофильтров.
30. Технологические схемы с биофильтрами.
31. Что представляют собой вторичные отстойники и илоуплотнители: назначение конструктивные особенности;
32. Назначение доочистки сточных вод.
33. Биологические и другие процессы очистки сточных вод от биогенных элементов.
34. Биореакторы доочистки, их конструктивное исполнение.
35. Оборудования и реагенты для обеззараживания сточных вод.
36. Современные методы дезинфекции сточных вод.

*Тема контрольной работы №2: «Методы и сооружения для обработки осадков сточных вод»*

*Примерные вопросы к контрольной работе:*

1. Аэробная стабилизация осадков сточных вод.
2. Термодинамические и термодимические процессы обработки осадков сточных вод.
3. Реагентные методы обработки осадков.
4. Построение продольных профилей по воде и осадку.
5. Определение состава очистных сооружений.
6. Формирование генерального плана очистных сооружений.
7. Оценка количества осадка по жидкой и твердой фазам.
8. Методы стабилизации влагосодержащих осадков сточных вод.
9. Анаэробная стабилизация осадков сточных вод.
10. Аэробная стабилизация осадков сточных вод.
11. Термодинамические и термодимические процессы обработки осадков сточных вод.
12. Реагентные методы обработки осадков.
13. Принципиальные схемы предварительной обработки осадков сточных вод.
14. Механическое обезвоживание осадков сточных вод.
15. Методы обезвоживания осадков сточных вод на фильтрпрессах.
16. Методы обезвоживания осадков сточных вод на центрифугах.
17. Методы и сооружения для уплотнения осадков.
18. Реагентное и безреагентное обеззараживание осадков сточных вод.
19. Компостирование осадков сточных вод.
20. Термические методы обезвреживания осадков сточных вод.
21. Сжигание осадков сточных вод.

*Тема отчета по лабораторным работам: «Очистка сточных вод»*

*Типовые контрольные вопросы для защиты отчета по лабораторным работам:*

*Лабораторная работа №1*

1. Какое оборудование относится к лабораторному оборудованию
2. Освоение лабораторного оборудования,
3. Какие приборы вам известны



4. Вспомогательные материалы при проведении химических анализов,
5. Как проводится определение концентрации взвешенных веществ
6. Что подразумевается под термином гранулометрический состав песка,
7. Как выполняется определение гранулометрического состава песка

*Лабораторная работа №2*

1. Технологическая схема работы лабораторной установки аэротенка
2. Состав лабораторной установки
3. Места отбора проб для проведения анализов
4. Назовите технологические характеристики работы аэротенка
5. Как проводится анализ на определение илового индекса
6. Как расшифровывается сокращение ПНДФ
7. Какие показатели относятся к основным технологическим характеристикам аэротенка
8. Возможно ли рассчитать технологические показатели работы аэротенка

*Лабораторная работа №3*

1. Технологическая схема работы лабораторной установки биофильтра
2. Состав лабораторной установки
3. Места отбора проб для проведения анализов
4. Назовите технологические характеристики работы биофильтра
5. Как проводится анализ на определение окислительной мощности биофильтра
6. Какие показатели относятся к основным технологическим характеристикам биофильтра
7. Возможно ли рассчитать технологические показатели работы биофильтра

*Лабораторная работа №4*

1. Какое оборудование относится к лабораторному оборудованию
2. Освоение лабораторного оборудования
3. Какие приборы вам известны для определения рН
4. Вспомогательные материалы при проведении анализа
5. Что такое рН
6. Назовите нормативные показатели рН сточной воды

*Лабораторная работа №5*

1. Какое оборудование относится к лабораторному оборудованию
2. Освоение лабораторного оборудования
3. Какие показатели определяются на приборах: иономеры, спектрофотометры, кислородомеры.
4. Назовите порядок работы с прибором
5. Принцип построения калибровочного графика

*Лабораторная работа №6*

1. Назовите основные характеристики органоминерального осадка
2. Освоение лабораторного оборудования
3. Какие приборы вам известны для определения свойств осадка
4. Назовите порядок выполнения лабораторной работы
5. Оцените влияние свойств осадка на работу сооружений по обработке осадка

*Лабораторная работа №7*

1. Назовите основные характеристики обезвоженного осадка
2. Освоение лабораторного оборудования
3. Какие приборы вам известны для проведения исследований осадка

4. Назовите порядок выполнения лабораторной работы
5. Принцип расчета параметров центрифугирования

*Тема домашнего задания:* «Определение состава сточных вод, поступающих на очистные сооружения и необходимой степени очистки сточных вод»

*Пример и состав типового домашнего задания:*

1. Определение состава бытовых сточных вод на основании нормативных документов
2. Расчет смешения бытовых и производственных сточных вод
3. Расчет необходимой степени очистки сточных вод для сброса в водоем культурно-бытового или рыбохозяйственного значения.

Состав работы: введение, основная часть с описанием поставленных задач и расчетными величинами, заключение, список литературы, приложение.

Перечень тематик и состав работы может быть изменен и дополнен по желанию студента и согласования с преподавателем.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий

Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

### 3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 6 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы

заданий, решения задач		
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 6 семестре (очная форма обучения) и в 8 семестре (заочная форма обучения), в форме защиты курсовой работы в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Очистка сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Воронов Ю.В., Алексеев Е.В., Пугачев Е.А., Саломеев В.П., Водоотведение: Учебник для вузов (бакалавры). – М.: АСВ, 2014.-416 с.	71
2	Водоотводящие системы промышленных предприятий [Текст] : учебное пособие для строительных вузов / В. И. Кичигин ; [рец.: Ю. И. Вдовин, Д. Е. Быков]. - М. : Изд-во АСВ, 2011. - 654 с.	114

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Разработка и проектирование сооружений очистки сточных вод : учебно-методическое пособие / Е. В. Алексеев, Е. С. Гогина, Н. А. Макиша, С. Е. Алексеев. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. — 57 с. — ISBN 978-5-7264-1963-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	<a href="https://www.iprbookshop.ru/95531">https://www.iprbookshop.ru/95531</a>



2	Мишуков Б.Г. Глубокая очистка городских сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мишуков Б.Г., Соловьева Е.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 180 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30006">http://www.iprbookshop.ru/30006</a>
3	Технологии очистки сточных вод : учебное пособие / Д. С. Дворецкий, Е. В. Хабарова, О. В. Зюзина [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 81 с. ISBN 978-5-8265-1948-6.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/94380">https://www.iprbookshop.ru/94380</a>

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1.	Е. В. Алексеев, Е. С. Гогина, С. Е. Алексеев, Ю. В. Байнова, Очистка сточных вод и обработка осадков. МУ к выполнению лабораторных работ. 2016.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Очистка сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.09	Очистка сточных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРП СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>паноCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря,</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)</p> <p>Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)</p> <p>Монитор Samsung 24" S24C450B</p> <p>Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)</p> <p>Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3</p> <p>Принтер/HP LaserJet P2015 DN</p> <p>Аудиторный стол для инвалидов-колясочников</p> <p>Видеоувеличитель /Optelec</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья)</p> <p>Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура CleVu с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 101 «Б» УЛБ</b></p>	<p>Нетбук /HP mini Стол 1200 СКоф Анализатор БПК портативный Эксперт-001-БПК Анализатор озона АФ-2 Баня лабораторная LB-163 комплект Бюретка цифровая Biotrade комплект ( 3 шт.) Весы аналитические В 153 Весы аналитические электронные CR-200 AND Весы ВЛР-200 Весы для определения гранулометрического состава GF-400 Весы лабораторные ЕС-4100d1 Видеоокуляр DCM 510 SCPOP Деионизатор "Водолей" Дистиллятор АЭ-5 Дистиллятор ДЭ-4-02 ( 2 шт.) Жидкокристаллическая панель 19" *SAMSUNG* ИБП APS BR900GI ИБП тип 1 APS 900 для компьютера Иономер портативный "Экотест-120-ИП"</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) QGIS (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinDjView (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Калориметр КФК-2-УХЛ 4,2 ( 2 шт.)  Канальная сплит-система Ballu BDA 60HN1  Колометрическая лаборатория  Комплект оборудования для исследовательских стендов  Компьютер  Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung ( 5 шт.)  Компьютер /Тип № 2 ( 2 шт.)  Компьютер офисный *Хопер*  Концентратометр КН-2м комплект  Лабораторный рН-метр HANNA HI 2215 ( 13 шт.)  Лабораторный кондуктометр Cond 730  Монитор Samsung ( 12 шт.)  Монитор ЖК Samsung"SyncMaster E1920NW" ( 13 шт.)  МФУ HP LaserJet Pro M1214nfh лазерный  Настольный однолучевой оптический прибор UNIKO800 комплект  Ноутбук *Lenovo* портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Series Core 2 Duo T6  Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5  Печь муфельная SNOL 7.2-1100 в комплекте ( 2 шт.)  Плоттер / HP DJ T790  Портативный мутномер HI 98703  Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-4713 комплект  Принтер *SAMSUNG*  Принтер HP LaserJet P2055 dn лазерный  Пробоотборник ПЭ-12220  Проектор / тип 1 InFocus IN3116  Проектор Acer P 5205 ( 2 шт.)  Система анализа БПК Oxitor Control ( 2 шт.)  Системный блок тип 2 ( 13 шт.)  Спектрофотометр  Спектрофотометр для анализа количественного состава UNICO 2100  Спектрофотометр СФ-56  Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900</p>	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900 Lang Nach DR 2800  Стол лабораторный для титрования 1200СТк-У  Стол лабораторный мобильный 600 СПМм-У  Стол лабораторный торцевой 1500СТТ ( 2 шт.)  Стол островной химический 1200СОХК-у ( 2 шт.)  Стол пристенный химический 1200СПХК-у  Стол-мойка лабораторная 600СМОд-У с сушилкой ( 2 шт.)  Столик для проектора  Сушильный шкаф FD-53 ( 2 шт.)  Телевизор THOMSON 20 VY  Термостат -реактор для разложения проб на бихроматную окисля  Термостат-инкубатор БПК ТЫ 606/2  Ультразвуковой расходомер стационарный  Установка наблюдения коагуляции SWS комплект ( 2 шт.)  Флюориметр "Флюорат-02-03-М" комплект ( 2 шт.)  Фотоэлектроколориметр КФК-3 ( 2 шт.)  Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600  Центрифуга лабораторная ОПН 8  Центрифуга ОС-6  Шкаф 800 ШД ( 4 шт.)  Шкаф вытяжной для нагревательных печей 1200  Шкаф вытяжной лабораторный 1200 ШВМкв  Шкаф вытяжной лабораторный 1200ШВМкв в комплекте с вытяжкой  Шкаф сушильный SNOL SNOL 58/350  Экран проекционный Projekta Elpro Electrol 220*160 ( 3 шт.)</p>	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Старший преподаватель		Е.А. Лазарева

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой  
«Физическое воспитание и спорт»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от  
«30» августа 2021 г.



## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)» является формирование компетенций обучающегося в области физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств и методов физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, обеспечения психофизической готовности к будущей профессиональной деятельности в строительной отрасли, создания устойчивой мотивации и потребности к здоровому образу и спортивному стилю жизни.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Оценка влияния образа жизни на здоровье и физическую подготовку человека
	УК-7.2 Оценка уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья
	УК-7.3 Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма
	УК-7.4 Выбор методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и восстановления работоспособности
	УК-7.5 Выбор рациональных способов и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-7.1 Оценка влияния образа жизни на здоровье и физическую подготовку человека	<b>Знает</b> специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения рациональных способов и приемов сохранения физического и психического здоровья, профилактики психофизического и нервно-эмоционального утомления, ведя здоровый образ жизни
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования особенностей функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях
УК-7.2 Оценка уровня развития личных физических качеств,	<b>Знает</b> формы, мотивацию выбора, направленность, планирование самостоятельных занятий и особенности их проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
показателей собственного здоровья	состояния
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения индивидуального уровня развития физических качеств, владения основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений и навыков
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> владения методами самоконтроля (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения-тесты) для оценки физического развития, функциональной и физической подготовленности
УК-7.3 Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической, тренировочной или реабилитационно-восстановительной направленности
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения средств и методов физической культуры для формирования и развития физических качеств
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> эффективного и экономичного владения жизненно важными способами передвижения (ходьба, бег, передвижение на лыжах, плавание)
УК-7.4 Выбор методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и восстановления работоспособности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора упражнения для освоения технических приемов в избранном виде спорта
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования в процессе занятий технических средств (тренажерные комплексы)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования методов самоконтроля для разработки индивидуальных программ оздоровительной и тренировочной направленности
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> восстановления трудоспособности организма с помощью средств и методов реабилитации
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> реализации индивидуальных комплексных программ коррекции здоровья
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> судейства избранного вида спорта
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения технических приемов, тактических действий в избранном виде спорта
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения избранного вида спорта или системы физических упражнений для раскрытия возможностей в саморазвитии и самосовершенствовании
УК-7.5 Выбор рациональных способов и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> восстанавливать трудоспособность организма после травм и перенесенных заболеваний с помощью средств и методов реабилитации
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения организационных средств и методов профессионально-прикладной подготовки для развития и коррекции профессионально важных качеств
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения современных педагогических, медико-биологических и психологических средств и методов реабилитации и восстановления
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения производственной гимнастики

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 328 академических часа.

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

а) для обучающихся в основной и подготовительной группах

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	1			24				25	9	Контрольная работа №1 – р. 1,2
2	Специализация (избранный вид спорта)	1			24						
	Итого за 1 семестр:	1			48				25	9	Зачет 1
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	2			26				9	9	Контрольная работа № 2 – р.1,2
2	Специализация (избранный вид спорта)	2			38						
	Итого за 2 семестр:	2			64				9	9	Зачет 2
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	3			22				9	9	Контрольная работа № 3 – р.1, 2
2	Специализация (избранный вид спорта)	3			42						
	Итого за 3 семестр:	3			64				9	9	Зачет 3
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	4			16				25	9	Контрольная работа № 4 – р. 1, 2
2	Специализация (избранный вид спорта)	4			32						
	Итого за 4 семестр:	4			48				25	9	Зачет 4
	Итого:	1-4			224				68	36	4 зачёта

б) для обучающихся в специальной медицинской группе "А"

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	1			24				25	9	Контрольная работа № 1 – р. 1, 3
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	1			24						

	Итого за 1 семестр:	1		48			25	9	Зачет 1
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	2		32			9	9	Контрольная работа № 2 – р. 1, 3
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	2		32					
	Итого за 2 семестр;	2		64			9	9	Зачет 2
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	3		32			9	9	Контрольная работа № 3 – р. 1, 3
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	3		32					
	Итого за 3 семестр:	3		64			9	9	Зачет 3
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	4		24			25	9	Контрольная работа № 4 – р. 1, 3
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	4		24					
	Итого за 4 семестр:	4		48			25	9	Зачет 4
	Итого:	1-4		224			68	36	4 зачета

в) для обучающихся в специальной медицинской группе «Б»

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	1			10				25	9	Контрольная работа №1 – р. 1, 3
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	1			38						
	Итого за 1 семестр:	1			48				25	9	Зачет 1
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	2			20				9	9	Контрольная работа № 2 – р. 1, 3
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	2			44						
	Итого за 2 семестр:	2			64				9	9	Зачет 2
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	3			20				9	9	Контрольная работа № 3 – р. 1, 3
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	3			44						
	Итого за 3 семестр:	3			64				9	9	Зачет 3
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	4			10				25	9	Контрольная работа № 4 – р. 1,3
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	4			38						
	Итого за 4 семестр:	4			48				25	9	Зачет 4
	Итого:	1-4			224				68	36	4 зачета

Обучающийся имеет право подать заявление и выбрать форму и место занятий, на основании ИПРА.

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольных работ.

##### 4.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом.

##### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

##### 4.3 Практические занятия

#### Практические занятия для обучающихся в основной и подготовительной группах

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	<p>Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту.</p> <p><b>Легкая атлетика.</b> Методика эффективных и экономичных способов овладения жизненно важными умениями и навыками (ходьба, бег). Обучение и совершенствование техники и тактики бега, старта и финиша, бега на различные дистанции, по выражу, эстафетному бегу.</p> <p>ОФП, СФП, ППФП включает в себя разнообразные комплексы общеразвивающих упражнений, разновидности гимнастических упражнений (стретчинг, пилатес, йога, аэробика, фиткросс), строевые упражнения, подвижные игры, эстафеты (для развития силы, быстроты, общей и силовой выносливости, прыгучести, гибкости, ловкости, координационных способностей).</p> <p>Простейшие методики самооценки утомления и применение средств физической культуры для их направленной коррекции. Методика дыхательной гимнастики. Виды дыхания. Методика корригирующей гимнастики для глаз. Методы оценки и коррекции осанки и телосложения. Методы самоконтроля физического развития (стандарты, индексы, формулы) и физической подготовленности (тесты, нормативы), функциональной подготовленности (функциональные пробы). Комплексы упражнений, направленных на развитие и совершенствование профессионально важных качеств.</p> <p>Составление комплексов упражнений (различные видов и направленности воздействия). Методика составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической и тренировочной и оздоровительной направленности (в т.ч. производственной гимнастики).</p> <p><b>Лыжная подготовка.</b> Обучение и совершенствование техники передвижения на лыжах: попеременному двухшажному и четырехшажному ходу, одновременных ходов (бесшажному, одношажному, двухшажному) и коньковому ходу; перехода с хода на ход, спусков, поворотов в движении, торможения, преодоления подъемов и препятствий. Освоение тактики индивидуального и эстафетного бега на лыжах.</p>

2	Специализация (избранный вид спорта)	<p>Общие положения техники безопасности при занятиях <b>избранным видом спорта</b>, правила поведения в спортивных залах. Спортивные игры (баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис), гимнастика, единоборства, силовые виды спорта (гиревой спорт, пауэрлифтинг, тяжелая атлетика), ГТО многоборье, плавание.</p> <p>Развитие специальных физических качеств. Обучение и совершенствование двигательных умений и навыков (технических приемов), индивидуальной, групповой и командной тактики в избранном виде спорта, правил соревнований. Изучение правил соревнований и совершенствование навыков судейства.</p>
---	--------------------------------------	--

Практические занятия для обучающихся в специальной медицинской группе "А"

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	<p>Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту.</p> <p><b>Легкая атлетика:</b> ходьба, бег и их разновидности. Методические особенности обучения бегу. Правила дыхания. Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения с предметами и без них. Упражнения для воспитания силы: с отягощением, с сопротивлением собственного веса и партнера, упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы). Упражнения для воспитания выносливости: с постепенным увеличением времени или скорости их выполнения. Упражнения для воспитания гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Упражнения для воспитания ловкости: подвижные игры, сложнокоординационные гимнастические упражнения. Упражнения для воспитания быстроты: повторное реагирование на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья. Методики самооценки физического состояния, утомления. Комплексы упражнений гигиенической и профессионально-прикладной направленности.</p> <p>Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. Обучение элементам техники спортивных игр: баскетбола, волейбола, настольного тенниса. Общие и специальные упражнения.</p> <p><b>Лыжная подготовка.</b> Обучение технике передвижения на лыжах: попеременному двухшажному и четырехшажному ходу, одновременных ходов (бесшажному, одношажному, двухшажному) и коньковому ходу.</p>
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	<p>Целенаправленность и дифференцированность методик <b>ЛФК</b>. Адекватность нагрузки ЛФК индивидуально-динамическим и резервным возможностям обучающегося.</p> <p>Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний: нарушений опорно-двигательного аппарата, желудочно-кишечного тракта, мочеполовой, сердечно – сосудистой, дыхательной, центральной нервной системы, органов зрения и слуха.</p> <p>Формирование навыка правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям по различным лечебным системам. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Использование элементов йоги, пилатеса, стретчинга. Обучение методике корригирующей гимнастики для глаз. Обучение методам самоконтроля физического развития (стандарты, индексы, формулы), физической и функциональной подготовленности (функциональные пробы). Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности и отклонений в состоянии здоровья обучающегося.</p> <p>Инструкторская практика проведения производственной и корригирующей</p>

		гимнастики с учебной группой. Овладение методикой составления индивидуальной оздоровительной программы, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Прикладная аэробика - общеразвивающие упражнения на основе базовых движений под музыкальное сопровождение. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, воздействующих на различные группы мышц. Упражнения на равновесие из различных исходных положений. Разучивание и совершенствование упражнений стретчинга: динамического, статического, пассивного и изометрического.
--	--	---

**Практические занятия для обучающихся в специальной медицинской группе "Б"**

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	Правила техники безопасности на занятиях по физической культуре и спорту. <b>ОФП:</b> ходьба, бег и их разновидности. строевые упражнения, общеразвивающие упражнения с предметами и без них. Упражнения для воспитания силы: с сопротивлением собственного веса и партнера, упругих предметов. Упражнения для воспитания выносливости: с постепенным увеличением времени или скорости их выполнения. Упражнения для воспитания гибкости: активные, пассивные. Упражнения для воспитания ловкости: подвижные игры. Методики самооценки физического состояния, утомления. Скандинавская ходьба.
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	<b>Лечебная физическая культура.</b> Целенаправленность и дифференцированность методик ЛФК. Адекватность нагрузки ЛФК индивидуально-динамическим и резервным возможностям обучающегося. Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний: нарушений опорно-двигательного аппарата, желудочно-кишечного тракта, мочеполовой, сердечно-сосудистой, дыхательной, центральной нервной системы, органов зрения и слуха. Формирование навыка правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение упражнениям по различным лечебным дыхательным системам. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Использование элементов йоги, пилатеса, стретчинга. Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Обучение методам самоконтроля физического развития (стандарты, индексы, формулы), физической и функциональной подготовленности (функциональные пробы). Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности и отклонений в состоянии здоровья обучающегося. Инструкторская практика проведения производственной и корригирующей гимнастики с учебной группой. Овладение методикой составления индивидуальной оздоровительной программы, с учетом отклонений в состоянии здоровья.

*4.4 Компьютерные практикумы*

Не предусмотрено учебным планом.

*4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*

Не предусмотрено учебным планом.

*4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:  
Самостоятельная работа для обучающихся в основной и подготовительной группах

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общая, специальная и профессионально-прикладная физическая подготовка	Разработка индивидуального комплекса гимнастики
		Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Специализация (избранный вид спорта)	Подготовка индивидуальной программы
		Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Самостоятельная работа для обучающихся в специальной медицинской группе «А»

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общая, специальная и профессионально - прикладная физическая подготовка	Подготовка индивидуальной программы
		Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	Разработка индивидуального комплекса корригирующей гимнастики
		Самостоятельные занятия (ЛФК)

Самостоятельная работа для обучающихся в специальной медицинской группе «Б»

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общая, специальная и профессионально - прикладная физическая подготовка	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
		Разработка индивидуального комплекса корригирующей гимнастики
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	Самостоятельные занятия (ЛФК)

#### 4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

### 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### 6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.



### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведён в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1. В.10	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> специфику организации и проведения занятий по физической культуре и спорту в НИУ МГСУ	1-3	Зачет (1 семестр)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения рациональных способов и приемов сохранения физического и психического здоровья, профилактики психофизического и нервно-эмоционального утомления, ведя здоровый образ жизни	1-3	Контрольные работы № 1, № 2, № 3, № 4 Зачет (1,2,3,4 семестр)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования особенностей функционирования человеческого организма и отдельных его систем под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом в различных условиях	1-3	Контрольные работы № 1, № 2, № 3, № 4 Зачет (1,2,3,4 семестр)
<b>Знает</b> формы, мотивацию выбора, направленность, планирование самостоятельных занятий и особенности их	1-3	Контрольные работы №1, № 2, № 3, № 4

проведения в зависимости от возраста и пола, спортивной подготовленности и функционального состояния		Зачет (1,2,3,4 семестр)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения индивидуального уровня развития физических качеств, владения основными методами и способами планирования направленного формирования двигательных умений и навыков	1-3	Контрольные работы №1, № 2, № 3, № 4 Зачет (1,2,3,4 семестр)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> владения методами самоконтроля (стандарты, индексы, функциональные пробы, упражнения-тесты) для оценки физического развития, функциональной и физической подготовленности	1-3	Контрольные работы №1, № 2, № 3, № 4 Зачет (1,2,3,4 семестр)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления и проведения самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической, тренировочной или реабилитационно-восстановительной направленности	1-3	Контрольные работы №1, № 2, № 3, № 4 Зачет (1,2,3,4 семестр)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения средств и методов физической культуры для формирования и развития физических качеств	1-2	Контрольные работы №1, № 2, № 3, № 4 Зачет (1,2,3,4 семестр)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> эффективного и экономичного владения жизненно важными способами передвижения (ходьба, бег, передвижение на лыжах, плавание)	1	Контрольные работы №1, № 2, № 3, № 4 Зачет (1,2,3,4 семестр)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подбора упражнения для освоения технических приемов в избранном виде спорта	2	Контрольные работы №1, № 2, № 3, № 4 (для основной и подготовительной групп) Зачет (1,2,3,4 семестр)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования в процессе занятий технических средств (тренажерные комплексы)	1-3	Зачет (1,2,3,4 семестр)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования методов самоконтроля для разработки индивидуальных программ оздоровительной и тренировочной направленности	1-3	Контрольные работы № 1, № 2, № 3, № 4 Зачет (1,2,3,4 семестр)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> восстановления трудоспособности организма с помощью средств и методов реабилитации	1, 3	Контрольные работы №1, № 2, № 3, № 4 Зачет 1-4
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> реализации индивидуальных комплексных программ коррекции здоровья	3	Контрольные работы №1, № 2, № 3, № 4 Зачет (1,2,3,4 семестр)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> судейства избранного вида спорта	2	Зачет (2,4 семестр) (для основной и подготовительной групп)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выполнения технических приемов, тактических действий в избранном виде спорта	2	Контрольные работы №1, № 2, № 3, № 4 (для основной и подготовительной групп) Зачет (1,2,3,4 семестр)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения избранного вида спорта или системы физических упражнений, для раскрытия возможностей в саморазвитии и самосовершенствовании	2	Контрольные работы №1, № 2, № 3, № 4 (для основной и подготовительной групп) Зачет (1,2,3,4 семестр)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> восстанавливать трудоспособность организма после травм и перенесенных заболеваний с помощью средств и методов реабилитации	3	Контрольные работы №1, № 2, № 3, № 4 (только для «Б») Зачет (1,2,3,4 семестр)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения	1,3	Контрольные работы

организационных средств и методов профессионально-прикладной подготовки для развития и коррекции профессионально важных качеств		№1, № 2, № 3, № 4 (для основной и подготовительной групп, для «А») Зачет (1,2,3,4 семестр)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения современных педагогических, медико-биологических и психологических средств и методов реабилитации и восстановления	3	Контрольные работы №1, № 2, № 3, № 4 (только для «Б») Зачет (1,2,3,4 семестр)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> проведения производственной гимнастики	1,3	Зачет (2, 4 семестр)

## 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание особенностей проведения занятий по физической культуре и спорту
	Знание направленности и особенности проведения самостоятельных занятий
Навыки начального уровня	Грамотность и полнота определения изменений организма под влиянием занятий физическими упражнениями
	Навыки использования средств и методов физической культуры
	Навыки подбора средств и методов реабилитации
	Навыки владения методами самоконтроля
	Навыки подбора средств и методов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления
	Самостоятельность в составлении комплексов различных видов гимнастики
	Реализация индивидуальной комплексной программы коррекции здоровья
	Навыки развития и коррекции профессионально важных психофизических качеств
Навыки основного уровня	Сформированность навыков жизненно важных способов передвижения
	Применение средств и методов физической культуры для развития физических качеств
	Владение навыками в избранном виде спорта

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма (ы) промежуточной аттестации:

- зачет (1 семестр)
- зачет (2 семестр)
- зачет (3 семестр)
- зачет (4 семестр)

Перечень типовых вопросов/заданий (требований) для проведения зачёта в 1, 2, 3 и 4 семестрах (очная форма обучения).

Для обучающихся в основной и подготовительной группах

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прохождение медицинского осмотра</li> <li>• Посещение практических занятий</li> <li>• Составить и провести комплекс ОРУ</li> <li>• Сдача контрольных тестов по ОФП (для основной группы)</li> <li>• Судейская практика</li> </ul>
2	Специализация (избранный вид спорта)	

**Контрольные тесты по ОФП для оценки физической подготовленности обучающихся в основной группе.**

**Мужчины**

Тесты	Оценка в баллах				
	5	4	3	2	1
Бег 100 м (сек.)	13.1	14.1	14.4	14.8	15.2
Бег 3000 м (мин/сек.)	12.00	13.40	14.30	15.00	15.30
Подтягивание на перекладине (кол-во раз)	15	12	10	7	5

**Женщины**

Тесты	Оценка в баллах				
	5	4	3	2	1
Бег 100 м (сек.)	16.4	17.4	17.8	18.8	19.7
Бег 2000 м (мин/сек.)	10.50	12.30	13.10	14.00	15.10
Поднимание туловища (кол-во раз за 1 мин.)	43	35	32	29	20

**Для обучающихся в специальной медицинской группе «А»**

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прохождение медицинского осмотра</li> <li>• Посещение практических занятий</li> <li>• Сдача контрольных тестов по ОФП (для СМГ «А»)</li> <li>• Составить и провести комплекс ОРУ с элементами ЛФК по заболеванию</li> </ul>
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	

**Для обучающихся в специальной медицинской группе «Б»**

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Общая, специальная, профессионально-прикладная физическая подготовка	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прохождение медицинского осмотра</li> <li>• Посещение практических занятий</li> <li>• Самостоятельные занятия ЛФК, контролируемые преподавателем кафедры (для СМГ "Б").</li> <li>• Составить и провести комплекс ОРУ с элементами ЛФК по заболеванию</li> <li>• Подготовка и изложение материала на основе тем для самостоятельной работы</li> </ul>
3	Профилактическая оздоровительная гимнастика	

**2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)**

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта) не проводится.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- Контрольная работа № 1 (1 семестр)
- Контрольная работа № 2 (2 семестр)
- Контрольная работа № 3 (3 семестр)
- Контрольная работа № 4 (4 семестр)

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Темы контроля: «Общая, специальная, профессионально - прикладная физическая подготовка» и «Специализация (избранный вид спорта)»

Контрольная работа № 1, № 3 для основной и подготовительной группы.

Определение длины и массы тела, типа телосложения, оценка частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в покое и при нагрузке, тестирование выносливости сердечно-сосудистой системы (проба Руфье), устойчивости к гипоксии (проба Генчи), оценка физических качеств (силы различных мышечных групп, скоростно-силовых, быстроты, гибкости, выносливости), характеристика вестибулярного аппарата студентов (проба Ромберга).

Знание техники безопасности на занятиях по ФКиС

Демонстрация комплекса гимнастики.

Оценка спортивно-технической подготовленности в избранном виде спорта.

Контрольная работа № 2, № 4 для основной и подготовительной группы.

Оценка частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в покое и при нагрузке, тестирование выносливости сердечно-сосудистой системы (проба Руфье), оценка физических качеств (силы различных мышечных групп, скоростно-силовых, быстроты, гибкости, выносливости)

Демонстрация комплекса гимнастики.

Оценка спортивно-технической подготовленности в избранном виде спорта.

Темы контроля: «Общая, специальная, профессионально - прикладная физическая подготовка», «Профилактическая оздоровительная гимнастика».

Контрольная работа № 1, № 3 для специальной медицинской группы «А»

Определение длины и массы тела, типа телосложения, оценка частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в покое, тестирование выносливости сердечно-сосудистой системы (проба Руфье), устойчивости к гипоксии (проба Генчи), оценка физических качеств (силы различных мышечных групп, скоростно-силовых, гибкости, выносливости (тест Купера)), характеристика вестибулярного аппарата студентов (проба Ромберга).

Знание техники безопасности на занятиях по ФКиС

Демонстрация комплекса ИККГ.

Контрольная работа № 2, № 4 для специальной медицинской группы «А»

Оценка частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в покое, тестирование выносливости сердечно-сосудистой системы (проба Руфье), устойчивости к гипоксии (проба Генчи), оценка физических качеств (силы различных мышечных групп, гибкости, выносливости (тест Купера)

Демонстрация комплекса ИККГ.

Темы контроля: «Общая, специальная, профессионально - прикладная физическая подготовка», «Профилактическая оздоровительная гимнастика»

Контрольная работа № 1, № 2, № 3, № 4 для специальной медицинской группы «Б»

Определение длины и массы тела, типа телосложения, оценка частоты сердечных сокращений и частоты дыхания в покое, тестирование выносливости сердечно-сосудистой системы (проба Руфье), устойчивости к гипоксии (проба Генчи), оценка физических качеств (силы различных мышечных групп, гибкости, выносливости (тест Купера), характеристика вестибулярного аппарата студентов (проба Ромберга).

Знание техники безопасности на занятиях по ФКиС

Демонстрация комплекса ИККГ.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 1, 2, 3 и 4 семестрах. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания»

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание особенностей проведения занятий по физической культуре и спорту	Не может самостоятельно выбрать вид спорта для саморазвития и самосовершенствования	Может аргументировано доказать правильный выбор вида спорта для саморазвития и самосовершенствования
Знание направленности и особенности проведения самостоятельных занятий	Обучающийся не имеет представления о направленности и особенностях организации самостоятельных занятий	Обучающийся имеет представление о направленности и особенностях организации самостоятельных занятий

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Грамотность и полнота определения изменений организма под влиянием занятий физическими упражнениями	Не может определить и проанализировать изменения организма под влиянием занятий физическими упражнениями	Проводит анализ и делает правильные выводы об изменении организма после двигательной активности
Навыки использования средств и методов физической культуры	Не имеет навыка использования средств и методов физической культуры	Имеет навыки использования средств и методов физической культуры

Навыки подбора средств и методов реабилитации	Не имеет навыка применения средств и методов реабилитации	Применяет средства и методы реабилитации в заданной ситуации.
Навыки владения методами самоконтроля	Не может грамотно определить и проанализировать уровень развития своих физических качеств и других параметров	Грамотно и полно определяет и анализирует индивидуальный уровень развития своих физических качеств, функциональных систем и физического развития
Навыки подбора средств и методов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления	Не может подобрать средства профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления	Может подобрать профилактические мероприятия для профилактики профессиональных заболеваний
Самостоятельность в составлении комплексов различных видов гимнастики	Не может составить и провести комплексы различных видов гимнастики	Может составить и провести комплекс утренней, основной и производственной гимнастики
Реализация индивидуальную комплексную программу коррекции здоровья	Не справляется с поставленной задачей в составлении собственной, лично ориентированной комплексной программы реабилитации и коррекции здоровья	Тесно увязывает теорию с практикой в индивидуальной комплексной программе реабилитации и коррекции здоровья
Навыки развития и коррекции профессионально важных психофизических качеств	Не имеет навыков развития и коррекции профессионально важных психофизических качеств	Владеет навыками развития и коррекции профессионально важных психофизических качеств

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Сформированность навыков жизненно важных способов передвижения	Навыки сформированы плохо и нет мотивации для их улучшения	Жизненно важные навыки достаточно развиты
Применение средств и методов физической культуры для развития физических качеств	Не занимается развитием своих физических качеств	Применяет средства и методы физической культуры для развития физических качеств
Владение навыками в избранном виде спорта	Не владеет основными навыками избранного вида спорта	Владеет и совершенствует навыки в избранном виде спорта для саморазвития

### 3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.



## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Физическая культура и здоровый образ жизни студента. Учебное пособие/Виленский М.Я., Горшков А.Г., М., Изд-во КноРус-2013— 239с.	500
2	А.Ю. Барков. Организация тренировочного процесса по вольной борьбе. Учебно-методическое пособие, М.: Изд-во МГСУ-2012. — 83с.	24
3	Н.Н. Бумарскова. Комплексы упражнений со спортивным инвентарем. Учебное пособие, М.: изд-во МГСУ- 2012— 91с.	25
4	В.С. Гарник. Боевые искусства и единоборства в психофизической подготовке студентов. Учебное пособие, М.: Изд-во МГСУ- 2012— 175с..	26
5	В.С. Гарник. Самбо: методика учебно-тренировочных и самостоятельных занятий. Учебное пособие, М.: Изд-во МГСУ-2012— 190 с	25
6	Е.А.Лазарева. Аэробные нагрузки в функциональной подготовке студентов. Учебное пособие. М.: изд-во МГСУ- 2012— 127с.	20

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Физическая культура и спорт [Электронный ресурс] : учебник для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. ; В. А. Никишкин, Н. Н. Бумарскова, С. И. Крамской [и др.] ; [рец. : В. В. Моисеев, Н. Н. Северин, Т. Г. Савкив]. - Электрон. текстовые дан. (5,0Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, — 2019.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2021/16.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2021/16.pdf</a>

2	Учебно-тренировочные занятия в воде (акваэробика) [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Л. В. Рудюк, Н. Н. Бумарскова, В. А. Никишкин ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (8,0Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск.	<a href="http://lib04.gic.mgsu.ru/lib/2020/127.pdf">http://lib04.gic.mgsu.ru/lib/2020/127.pdf</a>
3	Физическая культура [Электронный ресурс]: учебник для студентов высших учебных заведений/ Быченков С.В., Везеницын О.В.— Электрон. текстовые данные. Саратов: Вузовское образование, 2016. — 270 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/49867">http://www.iprbookshop.ru/49867</a>
4	Физическая культура Григорович Е.С., Переверзев В.А., Романов К.Ю., Колосовская Л.А., Трофименко А.М., Томанова Н.М. Минск Высшая школа 2014 — 351 стр.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35564.html">http://www.iprbookshop.ru/35564.html</a>
5	Профессиональная психофизическая подготовка студентов строительных вузов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ В.А. Никишкин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 326 с	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35347">http://www.iprbookshop.ru/35347</a>
6	Бумарскова, Н. Н. Комплексы упражнений для развития гибкости [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Н. Бумарскова. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30430">www.iprbookshop.ru/30430</a> .
7	Физическая рекреация в высших учебных заведениях [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ В.А. Никишкин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 330 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35346">http://www.iprbookshop.ru/35346</a>
8	Повышение адаптационных возможностей студентов средствами физической культуры [Электронный ресурс]: / Витун В.Г., Витун Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 103 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/54139">http://www.iprbookshop.ru/54139</a> .
9	Врачебный контроль в лечебной физической культуре и адаптивной физической культуре. Учебное пособие (книга), Акатова А.А., Абызова Т.В., 2015— 102 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/70620.html">http://www.iprbookshop.ru/70620.html</a>
10	Лешева, Н. С. Использование оздоровительных технологий при проведении учебного занятия по физической культуре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. С. Лешева, К. Н. Дементьев, Т. А. Гринёва. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 152 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74368.html">http://www.iprbookshop.ru/74368.html</a>
11	Развитие пространственной точности движений как основа обучения подвижным спортивным играм [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. В. Колотильщикова, Н. Н. Бумарскова, В. А. Никишкин, Е. А. Лазарева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 135 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63773.html">http://www.iprbookshop.ru/63773.html</a>

**Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ**

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
-------	---

1	<p>Социально-биологические основы физической культуры обучающего [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Физическая культура и спорт», «Физическая культура и спорт» (Элективная дисциплина) для обучающихся по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. физического воспитания и спорта ; сост.: Н. Н. Бумарскова, [и др.] ; [рец. С. В. Караулов]. - Электрон. текстовые дан. (0,6Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. – <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/5.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2019/5.pdf</a></p>
2	<p>Применение средств тяжелой атлетики, гиревого спорта и атлетической гимнастики в силовой подготовке обучающихся в НИУ МГСУ [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по всем УГСН специалитета и бакалавриата, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. физического воспитания и спорта ; [сост.: Ш. С. Тагаев и др.] ; [рец. Д. Н. Черногоров, О. Е. Чайковская]. - Электрон. текстовые дан. (0,6Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. -<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/74.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2021/74.pdf</a></p>
3	<p>Никишкин, В. А., Бумарскова, Н. Н., Лазарева, Е. А., Колотильщикова, С. В. Физическая культура и спорт [Электронный ресурс] : учебное наглядное пособие по всем УГСН бакалавриата и специалитета реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. физического воспитания и спорта ; [сост. : В. А. Никишкин [и др.]]. - Электрон. текстовые дан. (3,18 Мб). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/174.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/174.pdf</a></p>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.10	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)

Код направления подготовки/ специальности	08.03.01
Направление подготовки/ специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение по дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401 dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка;

		<p>OpenLicense)</p> <p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13</p>
--	--	---

<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>(НИУ-13))</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Ауд.019</p>	<p>Лыжи Atomic (1 шт.) Лыжи Atomic (1 шт.) Лыжные палки алюминиевые (1 шт.) Лыжные палки алюминиевые (1 шт.) Смазочный утюг start waxer 800w07610 Лыжи ""Карелия"" (7 шт.), лыжи ""STC"" (45 шт.), лыжи</p>	

	пластиковые (64 шт.), палки лыжные (32 шт.), лыжи EQUIPE (6 шт.), лыжи SPINE (10 шт.), лыжи STC (25 шт.), лыжи беговые (8 шт.), палки лыжные SPINE (96 шт.), палки лыжные (41 шт.), палки лыжные гоночные (20 шт.)	
Ауд.105	Весы BM 150 Весы медицинские лабораторные Канат для лазания Д-5 см Р 7 м (2 шт.) Ковер борцовский покрытие 72 МАТА (2 шт.) Табло борцовское (2 шт.)	
Ауд.107	Ковер татами (20*16) Канат Груша борцовская Ковер татами (20*16) Настенная волейбольная стойка Баскетбольный щит с кольцами, сеткой Шведская стенка - 10 секций Навесной турник Настенная волейбольная стойка Сетка волейбольная с тросом Гантели 2 кг Мяч в\б Палка гимнастическая Амортизатор (эспандер) Мяч б\б Скакалки	
Ауд.114	Волейбольные стойки Волейбольная сетка Кольцо баскетбольное Кольцо баскетбольное Наклонные доски для пресса (6 шт.) Шведская стенка - 7 секций Гантели 1 кг Гантели 1,5 кг Мяч в\б Мяч ф\б Палка гимнастическая Мяч набивной (10 шт.)	
Ауд.126	Баскетбольное кольцо (3 шт.) Кольцо баскетбольное ""Спорт-эллада"" (4 шт.) Табло атаки Диан ТА 250.2 150.4 автономное, WI-Fi Табло большое универсальное Щит баскетбольный ""спорт-эллада"" (4 шт.)	
Ауд.132	Вышка судейская (2 шт.) Комплект стоек для бадминтона (2 шт.) Сетка волейбольная с тросом (3 шт.) Сетка теннисная	



	Стойка настенная волейбольная (2 шт.) Стойки волейбольные	
Ауд.136	Конь гимнастический маховый гутсо скм001 Мат гимнастический поролоновый 2*1*0.1 (5 шт.)	
Ауд.141	Армстол Гриф до 400 кг Динамометр становой (2 шт.) Машина Скотта Многофункциональная рама Многофункциональный тренажер (2 шт.) Помост для тяжелой атлетики (2 шт.) Силовой тренажер бицепс Скамья для жима лежа вниз головой Станок для жима Стеллаж Табло малое универсальной Тренажер ""V-Sport"" Тренажер для армрестлинга Витязь	
Ауд.201	Хореографический станок (3 шт.)	
Ауд.101	Табло моб.спортсмен попытка результат (4 шт.) Табло стационарное Мат гимнастический (20 шт.) пьедестал для награждения скамейка гинаст (5 шт.) барьер легкоат (40 шт.) сетка заград.15*3 (2 шт.) снаряд для прыжков в высоту снаряд для прыжков в высоту с шестом стартовый блок (4 шт.) стойки бадминтон.с сеткой (2 шт.) стойки складные для прыжков с шестом DIMA ворота универсальные 3*2 (2 шт.) баскетбольный щит (2 шт.) большое информационное табло звуковые колонки (4 шт.) система подъема флага защитное сетчатое покрытие для ямы с песком	
Ауд.077	борцовский ковер, боксерский ринг	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Очистка природных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Андрианов А.П.
профессор	д.т.н., профессор	Говорова Ж.М.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Очистка природных вод» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области расчета и проектирования сооружений для подготовки питьевой воды из поверхностных и подземных источников с использованием современных методов и технологий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), требованиям нормативно-технических документов
	ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)
	ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности
ПК-2. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-2.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)
ПК-3. Способность выполнять обоснование проектных решений	ПК-3.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения),

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
систем водоснабжения и водоотведения	обеспечивающих выполнение требований технического задания
	ПК-3.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-4. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.9 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)
ПК-5. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	<p><b>Знает</b> нормативную документацию в области водоснабжения приемы обработки, подбора по тематике, систематизации и изучения научно-технической отечественной и зарубежной литературы</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	сооружений очистки природных вод
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), требованиям нормативно-технических документов	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к станциям водоподготовки. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки правильности принятия технических и технологических решений в области очистки природных вод в соответствии с нормативной документацией
ПК-1.4 Оценка технического состояния системы водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методику оценки технического состояния в области водоснабжения и очистки природных вод <b>Знает</b> принципы конструирования и параметры, характеризующие работу станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников
ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	<b>Знает</b> методы и технологические схемы подготовки питьевой воды, состав сооружений и оборудования станций водоподготовки, параметры их работы, обеспечивающие соответствие качества питьевой воды санитарным нормам и экологическую безопасность производства. <b>Знает</b> показатели качества природных вод и методы их определения. <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения основных показателей качества природных вод
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту сооружений очистки природных вод
ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<b>Знает</b> методы и технологические схемы обработки природных вод, устройство, конструкции и принцип работы сооружений и оборудования для очистки природных вод. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора аналогов и типовых технических и технологических решений отдельных элементов и узлов станций водоподготовки и их адаптации в соответствии с техническим заданием на проектирование
ПК-2.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых компоновочных решений станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников
ПК-2.5 Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методы расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды
ПК-2.6 Подготовка и оформление	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	оформления графической части проектной и рабочей документации станций водоподготовки
ПК-2.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> перечень данных, передаваемых для составления технических заданий по смежным разделам (трубопроводы, емкостные сооружения, электроснабжение, внутренние инженерные системы) проекта станций водоподготовки
ПК-3.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и сравнения проектных решений станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников, обеспечивающих выполнение требований технического задания на проектирование
ПК-3.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методы расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды
ПК-3.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления текстовой части проектной документации станций водоподготовки
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования по строительству, монтажу и наладке системы и сооружений водоснабжения
ПК-4.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> порядок проведения строительно-монтажных и пусконаладочных работ на станциях водоподготовки
ПК-4.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> требования к охране труда при проведении пусконаладочных и ремонтных работ на сооружениях станций водоподготовки
ПК-4.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> состав и порядок проведения контроля качества строительно-монтажных работ на станциях водоподготовки
ПК-4.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования	<b>Знает</b> порядок проведения гидравлических испытаний на станциях водоподготовки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
сооружения водоснабжения (водоотведения)	
ПК-4.9 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля выполнения ремонтных работ
ПК-5.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к эксплуатации и ремонту сооружений очистки природных вод
ПК-5.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методы и технологические схемы подготовки питьевой воды, состав сооружений и оборудования станций водоподготовки, параметры их работы, обеспечивающие соответствие качества питьевой воды санитарным нормам и экологическую безопасность производства. <b>Знает</b> нормы, правила и методы технической эксплуатации сооружений подготовки питьевой воды, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования станции водоподготовки
ПК-5.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> нормы и правила, основные задачи и организацию эксплуатации, технического обслуживания и ремонта сооружений и оборудования станций водоподготовки
ПК-5.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> параметры работы и гидравлические режимы технологического оборудования и сооружений очистки природных вод
ПК-5.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> возможные неполадки, причины отказов и аварийных ситуаций на станциях очистки природных вод. <b>Знает</b> способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на станциях очистки природных вод

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачётных единиц (324 академических часа).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия

КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	6	8	4	6	–				<i>Контрольная работа №1 (р. 1,2)</i> <i>Защита отчёта по лабораторным работам №1 (р.1,2)</i>
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	6	20	4	14	–	–	43	9	
	Итого:		28	8	20	–	–	43	9	<i>Зачет</i>
3	Очистка и обеззараживание природных вод	7	8	8	6	–				<i>Контрольная работа №2 (р. 3,4)</i> <i>Защита отчёта по лабораторным работам №2 (р.3,4)</i>
4	Кондиционирование подземных вод	7	16	8	6	–	24	74	54	
5	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	7	8	–	4	–				
	Итого:	7	32	16	16	–	24	74	54	<i>Экзамен, защита КП</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	6								<i>Контрольная работа №1 (р. 1,2)</i> <i>Защита отчёта по лабораторным работам №1 (р.1,2)</i>
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	6	2	2	2	–	–	98	4	
	Итого:		2	2	2	–	–	98	4	<i>Зачет</i>
3	Очистка и обеззараживание	7	2	2	2	–	2	195	13	<i>Контрольная работа №2 (р.</i>



	природных вод									3,4)
4	Кондиционирование подземных вод	7								Защита отчёта по лабораторным работам №2 (р.3,4)
5	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	7								
	Итого:	7	2	2	2	–	2	195	13	Экзамен, защита КП

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы;
- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	<p><b>Тема 1.1. Характеристика состава природных вод.</b>            Нормативные документы, регламентирующие качество питьевой воды. Влияние различных веществ, содержащихся в воде на ее качество. Требования, предъявляемые к качеству воды. Классификация вод по объектам их использования. Показатели качества природных вод и методы их определения.</p> <p><b>Тема 1.2. Основные технологические процессы и методы обработки воды.</b>            Нормативные документы, регламентирующие технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству и эксплуатации сооружений очистки природных вод. Технологические схемы улучшения качества воды, их классификация. Основные критерии для выбора технологической схемы и состава сооружений.</p>
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	<p><b>Тема 2.1. Коагулирование примесей воды.</b>            Физико-химические основы коагулирования примесей воды. Основные факторы, определяющие процесс коагуляции в свободном объеме воды. Регулирование условий коагуляции. Контактная коагуляция примесей воды, основные закономерности процесса.</p> <p><b>Тема 2.2. Реагенты, используемые в технологии улучшения качества воды.</b>            Определение расчетных доз реагентов, условий введения их в обрабатываемую воду. Реагентное хозяйство: хранение реагентов в сухом и жидком виде.</p> <p><b>Тема 2.3. Смешение реагентов с водой и камеры хлопьеобразования.</b></p>

		<p>Теоретические основы процесса. Классификация смесителей и смесительных устройств. Конструкции смесителей (гидравлического, механического типов), их расчет. Выбор типа смесителя. Оценка эффекта смешения реагента с водой по критерию Кэмпса и градиенту скорости. Назначение, область применения и классификация камер хлопьеобразования. Камеры гидравлического и механического типов, аэрофлокуляторы, их устройство и расчет. Выбор типа камеры хлопьеобразования. Использование критерия Кэмпса и градиента скорости для оценки эффекта работы камеры хлопьеобразования.</p> <p><b>Тема 2.4. Обработка воды на первом этапе.</b> Предварительная обработка воды фильтрованием через сетки, ткани и пористые элементы. Основы процесса макро- и микрофильтрации.</p> <p><b>Тема 2.5. Удаление взвешенных веществ осаднением.</b> Удаление взвешенных веществ осаднением, теоретические основы процесса. Типы отстойников и область их применения. Горизонтальные отстойники их устройство и расчет. Коэффициент объемного использования сооружения. Удаление осадка из отстойников. Интенсификация работы отстойника. Отстойники с малой глубиной осаднения, их устройство, область применения и расчет. Осветление воды в слое взвешенного осадка. Конструкции и расчет осветлителей со слоем взвешенного осадка, область применения и особенности эксплуатации.</p> <p><b>Тема 2.6. Удаление грубодисперсных примесей в поле центробежных сил.</b> Удаление грубодисперсных примесей в поле центробежных сил, теоретические основы процесса. Классификация гидроциклонов, их конструкция и расчет.</p> <p><b>Тема 2.7. Фильтрация воды.</b> Понятие о фильтрации воды. Теоретические основы процесса фильтрации воды через зернистые материалы. Классификация фильтров. Скорые открытые и напорные фильтры, их устройство и расчет. Конструктивные элементы скорых фильтров, фильтрующие материалы. Промывка фильтров; способы подачи промывной воды. Оборудование скорых фильтров. Пути повышения грязеемкости скорых фильтров; фильтры с крупнозернистой двухслойной загрузкой и системы АКХ, сверхскоростные напорные фильтры.</p> <p><b>Тема 2.8. Контактные осветлители и контактные фильтры.</b> Контактные осветлители и контактные фильтры, принцип работы, их устройство и расчет, область применения.</p>
3	Очистка и обеззараживание природных вод	<p><b>Тема 3.1. Обеззараживание воды.</b> Методы обеззараживания воды, их классификация, область применения. Обеззараживание воды сильными окислителями, механизм действия. Обеззараживания воды хлором и его производными. Определение доз реагента и времени</p>

		<p>контакта. Места и способы введения хлора в обрабатываемую воду. Организация хлорного хозяйства. Обеззараживание воды озоном; химизм процесса, технологическая схема. Приготовление озонозонодушной смеси и способы ее смешивания с обрабатываемой водой. Обеззараживание воды перманганатом калия и йодом. Обеззараживание воды ультрафиолетовыми лучами, сущность процесса, схемы и конструкции аппаратов, область применения.</p> <p><b>Тема 3.2. Мембранная микро- и ультрафильтрация для очистки природных вод.</b></p> <p>Теоретические основы процесса ультрафильтрации. Типы мембран и мембранных аппаратов. Конструирование и расчет мембранных установок ультрафильтрации.</p> <p><b>Тема 3.3. Дезодорация воды, удаление органических и минеральных загрязнений.</b></p> <p>Общие сведения о причинах возникновения нежелательных привкусов и запахов. Методы борьбы с привкусами и запахами, их классификация; область применения. Аэрационный метод дезодорации воды. Использование сильных окислителей при удалении привкусов и запахов, химизм процесса, технологические схемы. Сорбционный метод и окислительно-сорбционный методы дезодорации воды.</p>
4	<p>Кондиционирование поверхностных и подземных вод</p>	<p><b>Тема 4.1. Фторирование и обесфторирование воды.</b></p> <p>Гигиенические нормативы содержания фтора в питьевой воде, его влияние на здоровье человека. Технология фторирования воды. Классификация методов фторирования воды. Выбор реагента для фторирования воды, определение его дозы и места введения в обрабатываемую воду. Технология обесфторирования воды, классификация методов, их технологическая и экономическая оценка. Химизм процесса. Технологические схемы и сооружения обесфторирования воды.</p> <p><b>Тема 4.2. Удаление железа и марганца.</b></p> <p>Генезис и формы существования железа и марганца в природных водах. Диаграммы Пурбэ для железа и марганца. Классификация методов и технологических схем обезжелезивания и деманганации природных вод, химизм процессов, проектирование установок. Совместное удаление из воды железа и марганца.</p> <p><b>Тема 4.3. Дегазация воды.</b></p> <p>Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность, физико-химические основы процессов. Удаление свободной углекислоты. Удаление сероводорода. Удаление метана.</p> <p><b>Тема 4.4. Удаление из воды микроэлементов.</b> Удаление из воды бора и брома. Удаление из воды кремниевой кислоты. Использование мембранных технологий для очистки подземных вод.</p> <p><b>Тема 4.5. Стабильность воды</b></p> <p>Виды и причины зарастания и коррозии трубопроводов.</p>

		Стабильность воды. Стабилизационная обработка воды.
5	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	<p><b>Тема 5.1. Обработка промывных вод фильтровальных сооружений.</b>          Оборачивание промывных вод, его технико-экономическое обоснование. Влияние возврата промывных вод на работу сооружений и качество очищенной воды. Технологические схемы и сооружения по обработке промывных вод.</p> <p><b>Тема 5.2. Обработка осадков, образующихся на станциях водоподготовки.</b>          Методы и сооружения по обработке и утилизации осадков природных вод. Состав и свойства осадков. Уплотнение и обезвоживание осадков.</p> <p><b>Тема 5.3. Проектирование водоочистных комплексов.</b>          Обоснование выбора схемы размещения водоочистного комплекса и решения его компоновки. Основные принципы решения генплана и высотной схемы водоочистного комплекса с учетом использования рельефа местности, организации зоны санитарной охраны и резервирования территории на расширение. Техничко-экономическое обоснование технологических схем станции водоподготовки и состава сооружений. Организация и проведение проектных работ. Стадии проектирования. Оформление проектной документации.</p> <p><b>Тема 5.4. Эксплуатация и ремонт водоочистных комплексов.</b>          Основные положения норм и правил технической эксплуатации станций водоподготовки. Порядок проведения пуско-наладочных работ на станциях водоподготовки и контроль их качества. Параметры надежности эксплуатации и мероприятия по их повышению. Профилактический и капитальный ремонт оборудования. Охрана труда при проведении пусконаладочных и ремонтных работ на сооружениях станций водоподготовки. Неполадки, отказы и аварийные ситуации станциях очистки природных вод и способы их ликвидации.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	Обзорная лекция по темам: Нормативные документы, регламентирующие технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству и эксплуатации сооружений очистки природных вод. Основные сооружения для осветления и обесцвечивания воды, обработки промывных вод и осадка станций водоподготовки.
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	
3	Очистка и обеззараживание природных вод	
4	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	
5	Проектирование и эксплуатация водоочистных	

	КОМПЛЕКСОВ	
--	------------	--

## 4.2 Лабораторные работы

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	<p><i>Лабораторная работа 1. Изучение методов анализа воды</i> Изучение методов анализа основных показателей качества воды. Приборы для лабораторных исследований качества воды.</p> <p><i>Лабораторная работа 2. Определение показателей качества воды</i> Определение мутности, цветности, величины рН, общей щелочности, общей жесткости, электропроводности воды.</p>
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	<p><i>Лабораторная работа 3. Определение оптимальной дозы коагулянта при коагулировании цветных вод в свободном объеме.</i> Проведение пробного коагулирования на имитате цветной воды при различных дозах коагулянта. Отстаивание и фильтрование скоагулированной взвеси. Определение оптимальной дозы коагулянта по графикам зависимостей цветности осветленной воды от дозы коагулянта.</p> <p><i>Лабораторная работа 4. Определение оптимальной дозы коагулянта при контактном осветлении воды.</i> Проведение пробного коагулирования на имитате цветной воды при различных дозах коагулянта. Фильтрование проб сразу после перемешивания. Определение оптимальной дозы.</p>
3	Очистка и обеззараживание природных вод	<p><i>Лабораторная работа 5. Определение технологических и расчетных параметров горизонтальных отстойников.</i> Определение мутности осветленной воды после отстаивания в цилиндрах в течение различного времени. Построение кривых выпадения взвеси и гидравлической крупности.</p> <p><i>Лабораторная работа 6. Определение гранулометрического состава фильтрующих загрузок</i> Фракционирование песчаной фильтрующей загрузки на калиброванных ситах. Построение графика ситового анализа фильтрующей загрузки. Определение эквивалентного диаметра зерен и коэффициента неоднородности фильтрующей загрузки.</p> <p><i>Лабораторная работа 7. Определение времени защитного действия и грязеемкости фильтрующей загрузки</i> Фильтрование мутной воды через фильтрующую загрузку. Определение зависимости мутности фильтрата от времени фильтрования. Определение грязеемкости загрузки.</p> <p><i>Лабораторная работа 8. Определение показателей стабильности воды.</i> Определение стабильности воды по отношению к бетону экспериментальным методом карбонатных испытаний. Определение стабильности воды по отношению к бетону с помощью расчета индекса насыщения карбонатом кальция.</p>
4	Кондиционирование	<i>Лабораторная работа 9. Определение содержания железа в</i>

	поверхностных и подземных вод	<p><i>воде.</i></p> <p>Изучение методик определения содержания различных форм железа в воде. Определение содержания железа в пробе воды. <i>Лабораторная работа 10. Выбор оптимальной дозы коагулянта для снижения мутности и цветности поверхностной воды методом ультрафильтрации</i></p> <p>Проведение пробного коагулирования на имитате цветной (мутной) воды при различных дозах коагулянта. Фильтрация проб через мембрану сразу после перемешивания. Определение оптимальной дозы. <i>Лабораторная работа 11. Определение технологических и расчетных параметров ультрафильтрационных установок</i></p> <p>Определение постоянных фильтрования и средней производительности ультрафильтрационных мембран при работе на воде заданного состава для получения расчетных характеристик ультрафильтрационной установки. <i>Лабораторная работа 12. Выбор режима работы установки нанофильтрации для снижения цветности природной воды.</i></p> <p>Определение качества очистки природной воды от цветности с помощью нанофильтрационных мембран в зависимости от типа мембран, рабочего давления, выхода фильтрата.</p>
--	-------------------------------	---

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ.
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	
3	Очистка и обеззараживание природных вод	
4	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	<p><b>Обоснование технологии обработки воды</b></p> <p>Выбор и обоснование технологической схемы обработки природной воды. Назначение режима реагентной обработки. Составление высотно-технологической схемы очистки воды.</p>
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	<p><b>Расчет реагентного хозяйства</b></p> <p>Определение доз реагентов: коагулянт, флокулянт, известь. Расчет сооружений по приему, хранению, приготовлению и дозированию раствора коагулянта и флокулянта, известкового молока.</p> <p><b>Расчет смесителей и камер хлопьеобразования</b></p> <p>Определение параметров смешения реагентов с обрабатываемой водой. Расчет вихревого смесителя. Расчет механического смесителя. Расчет гидравлической камеры</p>

		<p>хлопьеобразования. Расчет механической камеры хлопьеобразования.</p> <p><b>Расчет отстойников и осветлителей</b>          Расчет горизонтальных отстойников. Расчет системы распределенного сбора осветленной воды. Расчет системы гидравлического удаления осадка из отстойника. Расчет отстойников с тонкослойными модулями. Расчет осветлителя коридорного типа.</p> <p><b>Расчет скорых фильтров</b>          Расчет скорых фильтров с водяной и водо-воздушной промывкой. Гидравлический расчет дренажных систем различного типа. Песковое хозяйство. Расчет водонапорной башни для промывки скорых фильтров.</p> <p><b>Расчет контактных осветлителей</b>          Расчет контактных осветлителей типа КО-1 и КО-3. Гидравлический расчет трубчатых распределительных систем для подачи воды и воздуха.</p>
3	Очистка и обеззараживание природных вод	<p><b>Расчет сооружений по обеззараживанию воды.</b>          Определение доз хлора и расчет хлораторной. Расчет озонаторной установки. Расчет контактных камер.</p> <p><b>Расчет ультрафильтрационной установки</b>          Определение количества и типа мембран. Определение технологических параметров ультрафильтрационной установки.</p> <p><b>Расчет озонаторной установки</b>          Расчет и подбор установки по приготовлению озон-воздушной смеси. Расчет контактных камер озонирования.</p>
4	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	<p><b>Расчет установки обезжелезивания воды</b>          Расчет установки обезжелезивания воды методом упрощенной и глубокой аэрации.</p> <p><b>Расчет дегазатора</b>          Расчет дегазатора для аэрации и удаления углекислоты и сероводорода из подземной воды.</p>
5	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	<p><b>Расчет сооружений по обработке промывных вод и осадка</b>          Определение схемы обработки и повторного использования промывных вод скорых фильтров. Расчет сооружений по обработке и повторному использованию промывных вод скорых фильтров.</p> <p><b>Компоновка водоочистных сооружений</b>          Компоновка основных сооружений в здании. Компоновка сооружений на генплане станции водоподготовки. Составление высотно-технологической схемы. Построение планов и разрезов основных сооружений станции водоподготовки.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	Объяснение порядка расчетов очистных сооружений. Разъяснение содержания и разбор примеров выполнения контрольной работы и
2	Осветление и обесцвечивание	

	природных вод	домашнего задания
3	Очистка и обеззараживание природных вод	
4	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	
5	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсового проекта.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3	Очистка и обеззараживание природных вод	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
4	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
5	Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование	Темы для самостоятельного изучения
---	--------------	------------------------------------



	раздела дисциплины	
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	<p><b>Тема 1.1. Характеристика состава природных вод.</b>            Нормативные документы, регламентирующие качество питьевой воды. Влияние различных веществ, содержащихся в воде на ее качество. Требования, предъявляемые к качеству воды. Классификация вод по объектам их использования. Показатели качества природных вод и методы их определения.</p> <p><b>Тема 1.2. Основные технологические процессы и методы обработки воды.</b>            Технологические схемы улучшения качества воды, их классификация. Основные критерии для выбора технологической схемы и состава сооружений.</p> <p><b>Обоснование технологии обработки воды</b>            Выбор и обоснование технологической схемы обработки природной воды. Назначение режима реагентной обработки. Составление высотно-технологической схемы очистки воды.</p> <p><i>Лабораторная работа 1. Изучение методов анализа воды</i>            Изучение методов анализа основных показателей качества воды. Приборы для лабораторных исследований качества воды.</p> <p><i>Лабораторная работа 2. Определение показателей качества воды</i>            Определение мутности, цветности, величины рН, общей щелочности, общей жесткости, электропроводности воды.</p>
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	<p><b>Тема 2.1. Коагулирование примесей воды.</b>            Физико-химические основы коагулирования примесей воды. Основные факторы, определяющие процесс коагуляции в свободном объеме воды. Регулирование условий коагуляции. Контактная коагуляция примесей воды, основные закономерности процесса.</p> <p><b>Тема 2.2. Реагенты, используемые в технологии улучшения качества воды.</b>            Определение расчетных доз реагентов, условий введения их в обрабатываемую воду. Реагентное хозяйство: хранение реагентов в сухом и жидком виде.</p> <p><b>Тема 2.3. Смешение реагентов с водой и камеры хлопьеобразования.</b>            Теоретические основы процесса. Классификация смесителей и смесительных устройств. Конструкции смесителей (гидравлического, механического типов), их расчет. Выбор типа смесителя. Оценка эффекта смешения реагента с водой по критерию Кэмпбелла и градиенту скорости. Назначение, область применения и классификация камер хлопьеобразования. Камеры гидравлического и механического типов, аэрофлокуляторы, их устройство и расчет. Выбор типа камеры хлопьеобразования. Использование критерия Кэмпбелла и градиента скорости для оценки эффекта работы камеры хлопьеобразования.</p>

	<p><b>Тема 2.4. Обработка воды на первом этапе.</b> Предварительная обработка воды фильтрованием через сетки, ткани и пористые элементы. Основы процесса макро- и микрофильтрации.</p> <p><b>Тема 2.5. Удаление взвешенных веществ осаждением.</b> Удаление взвешенных веществ осаждением, теоретические основы процесса. Типы отстойников и область их применения. Горизонтальные отстойники их устройство и расчет. Коэффициент объемного использования сооружения. Удаление осадка из отстойников. Интенсификация работы отстойника. Отстойники с малой глубиной осаждения, их устройство, область применения и расчет. Осветление воды в слое взвешенного осадка. Конструкции и расчет осветлителей со слоем взвешенного осадка, область применения и особенности эксплуатации.</p> <p><b>Тема 2.6. Удаление грубодисперсных примесей в поле центробежных сил.</b> Удаление грубодисперсных примесей в поле центробежных сил, теоретические основы процесса. Классификация гидроциклонов, их конструкция и расчет.</p> <p><b>Тема 2.7. Фильтрация воды.</b> Понятие о фильтрации воды. Теоретические основы процесса фильтрации воды через зернистые материалы. Классификация фильтров. Скорые открытые и напорные фильтры, их устройство и расчет. Конструктивные элементы скорых фильтров, фильтрующие материалы. Промывка фильтров; способы подачи промывной воды. Оборудование скорых фильтров. Пути повышения грязеемкости скорых фильтров; фильтры с крупнозернистой двухслойной загрузкой и системы АКХ, сверхскоростные напорные фильтры.</p> <p><b>Тема 2.8. Контактные осветлители и контактные фильтры.</b> Контактные осветлители и контактные фильтры, принцип работы, их устройство и расчет, область применения.</p> <p><b>Расчет реагентного хозяйства</b> Определение доз реагентов: коагулянт, флокулянт, известь. Расчет сооружений по приему, хранению, приготовлению и дозированию раствора коагулянта и флокулянта, известкового молока.</p> <p><b>Расчет смесителей и камер хлопьеобразования</b> Определение параметров смешения реагентов с обрабатываемой водой. Расчет вихревого смесителя. Расчет механического смесителя. Расчет гидравлической камеры хлопьеобразования. Расчет механической камеры хлопьеобразования.</p> <p><b>Расчет отстойников и осветлителей</b> Расчет горизонтальных отстойников. Расчет системы распределенного сбора осветленной воды. Расчет системы гидравлического удаления осадка из отстойника. Расчет</p>
--	---

		<p>отстойников с тонкослойными модулями. Расчет осветлителя коридорного типа.</p> <p><b>Расчет скорых фильтров</b>          Расчет скорых фильтров с водяной и водо-воздушной промывкой. Гидравлический расчет дренажных систем различного типа. Песковое хозяйство. Расчет водонапорной башни для промывки скорых фильтров.</p> <p><b>Расчет контактных осветлителей</b>          Расчет контактных осветлителей типа КО-1 и КО-3. Гидравлический расчет трубчатых распределительных систем для подачи воды и воздуха.</p> <p><b>Расчет сооружений по обеззараживанию воды.</b>          Определение доз хлора и расчет хлораторной. Расчет озонаторной установки. Расчет контактных камер.</p> <p><i>Лабораторная работа 3. Определение оптимальной дозы коагулянта при коагулировании цветных вод в свободном объеме.</i>          Проведение пробного коагулирования на имитате цветной воды при различных дозах коагулянта. Отстаивание и фильтрование скоагулированной взвеси. Определение оптимальной дозы коагулянта по графикам зависимостей цветности осветленной воды от дозы коагулянта</p> <p><i>Лабораторная работа 4. Определение оптимальной дозы коагулянта при контактном осветлении воды.</i>          Проведение пробного коагулирования на имитате цветной воды при различных дозах коагулянта. Фильтрование проб сразу после перемешивания. Определение оптимальной дозы</p>
3	Очистка и обеззараживание природных вод	<p><b>Тема 3.1. Обеззараживание воды.</b>          Методы обеззараживания воды, их классификация, область применения. Обеззараживание воды сильными окислителями, механизм действия. Обеззараживания воды хлором и его производными. Определение доз реагента и времени контакта. Места и способы введения хлора в обрабатываемую воду. Организация хлорного хозяйства. Обеззараживание воды озоном; химизм процесса, технологическая схема. Приготовление озоноздушной смеси и способы ее смешивания с обрабатываемой водой. Обеззараживание воды перманганатом калия и йодом. Обеззараживание воды ультрафиолетовыми лучами, сущность процесса, схемы и конструкции аппаратов, область применения.</p> <p><b>Тема 3.2. Мембранная микро- и ультрафильтрация для очистки природных вод.</b>          Теоретические основы процесса ультрафильтрации. Типы мембран и мембранных аппаратов. Конструирование и расчет мембранных установок ультрафильтрации.</p> <p><b>Тема 3.3. Дезодорация воды, удаление органических и минеральных загрязнений.</b>          Общие сведения о причинах возникновения нежелательных привкусов и запахов. Методы борьбы с привкусами и запахами, их классификация; область применения.</p>

		<p>Аэрационный метод дезодорации воды. Использование сильных окислителей при удалении привкусов и запахов, химизм процесса, технологические схемы. Сорбционный метод и окислительно-сорбционный методы дезодорации воды.</p> <p><b>Расчет сооружений по обеззараживанию воды.</b>  Определение доз хлора и расчет хлораторной. Расчет озонаторной установки. Расчет контактных камер.</p> <p><b>Расчет ультрафильтрационной установки</b>  Определение количества и типа мембран. Определение технологических параметров ультрафильтрационной установки.</p> <p><b>Расчет озонаторной установки</b>  Расчет и подбор установки по приготовлению озono-воздушной смеси. Расчет контактных камер озонирования.</p> <p><i>Лабораторная работа 5. Определение технологических и расчетных параметров горизонтальных отстойников.</i>  Определение мутности осветленной воды после отстаивания в цилиндрах в течение различного времени. Построение кривых выпадения взвеси и гидравлической крупности.</p> <p><i>Лабораторная работа 6. Определение гранулометрического состава фильтрующих загрузок</i>  Фракционирование песчаной фильтрующей загрузки на калиброванных ситах. Построение графика ситового анализа фильтрующей загрузки. Определение эквивалентного диаметра зерен и коэффициента неоднородности фильтрующей загрузки.</p> <p><i>Лабораторная работа 7. Определение времени защитного действия и грязеемкости фильтрующей загрузки</i>  Фильтрование мутной воды через фильтрующую загрузку. Определение зависимости мутности фильтрата от времени фильтрования. Определение грязеемкости загрузки.</p> <p><i>Лабораторная работа 8. Определение показателей стабильности воды.</i>  Определение стабильности воды по отношению к бетону экспериментальным методом карбонатных испытаний.  Определение стабильности воды по отношению к бетону с помощью расчета индекса насыщения карбонатом кальция.</p>
4	<p>Кондиционирование поверхностных и подземных вод</p>	<p><b>Тема 4.1. Фторирование и обесфторирование воды.</b>  Гигиенические нормативы содержания фтора в питьевой воде, его влияние на здоровье человека. Технология фторирования воды. Классификация методов фторирования воды. Выбор реагента для фторирования воды, определение его дозы и места введения в обрабатываемую воду. Технология обесфторирования воды, классификация методов, их технологическая и экономическая оценка. Химизм процесса. Технологические схемы и сооружения обесфторирования воды.</p> <p><b>Тема 4.2. Удаление железа и марганца.</b></p>

		<p>Генезис и формы существования железа и марганца в природных водах. Диаграммы Пурбэ для железа и марганца. Классификация методов и технологических схем обезжелезивания и деманганации природных вод, химизм процессов, проектирование установок. Совместное удаление из воды железа и марганца.</p> <p><b>Тема 4.3. Дегазация воды.</b> Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность, физико-химические основы процессов. Удаление свободной углекислоты. Удаление сероводорода. Удаление метана.</p> <p><b>Тема 4.4. Удаление из воды микроэлементов.</b> Удаление из воды бора и брома. Удаление из воды кремниевой кислоты. Использование мембранных технологий для очистки подземных вод.</p> <p><b>Тема 4.5. Стабильность воды</b> Виды и причины зарастания и коррозии трубопроводов. Стабильность воды. Стабилизационная обработка воды.</p> <p><b>Расчет установки обезжелезивания воды</b> Расчет установки обезжелезивания воды методом упрощенной и глубокой аэрации.</p> <p><b>Расчет дегазатора</b> Расчет дегазатора для аэрации и удаления углекислоты и сероводорода из подземной воды.</p> <p><i>Лабораторная работа 9. Определение содержание железа в воде.</i> Изучение методик определения содержания различных форм железа в воде. Определение содержания железа в пробе воды.</p> <p><i>Лабораторная работа 10. Выбор оптимальной дозы коагулянта для снижения мутности и цветности поверхностной воды методом ультрафильтрации</i> Проведение пробного коагулирования на имитате цветной (мутной) воды при различных дозах коагулянта. Фильтрация проб через мембрану сразу после перемешивания. Определение оптимальной дозы.</p> <p><i>Лабораторная работа 11. Определение технологических и расчетных параметров ультрафильтрационных установок</i> Определение постоянных фильтрации и средней производительности ультрафильтрационных мембран при работе на воде заданного состава для получения расчетных характеристик ультрафильтрационной установки.</p> <p><i>Лабораторная работа 12. Выбор режима работы установки нанофильтрации для снижения цветности природной воды.</i> Определение качества очистки природной воды от цветности с помощью нанофильтрационных мембран в зависимости от типа мембран, рабочего давления, выхода фильтрата.</p>
5	Проектирование и эксплуатация водоочистных	<p><b>Тема 5.1. Обработка промывных вод фильтровальных сооружений.</b> Оборот промывных вод, его технико-экономическое</p>

	<p>комплексов</p>	<p>обоснование. Влияние возврата промывных вод на работу сооружений и качество очищенной воды. Технологические схемы и сооружения по обработке промывных вод.</p> <p><b>Тема 5.2. Обработка осадков, образующихся на станциях водоподготовки.</b></p> <p>Методы и сооружения по обработке и утилизации осадков природных вод. Состав и свойства осадков. Уплотнение и обезвоживание осадков.</p> <p><b>Тема 5.3. Проектирование водоочистных комплексов.</b></p> <p>Обоснование выбора схемы размещения водоочистного комплекса и решения его компоновки. Основные принципы решения генплана и высотной схемы водоочистного комплекса с учетом использования рельефа местности, организации зоны санитарной охраны и резервирования территории на расширение. Техничко-экономическое обоснование технологических схем станции водоподготовки и состава сооружений. Организация и проведение проектных работ. Стадии проектирования. Оформление проектной документации.</p> <p><b>Тема 5.4. Эксплуатация и ремонт водоочистных комплексов.</b></p> <p>Основные положения норм и правил технической эксплуатации станций водоподготовки. Порядок проведения пуско-наладочных работ на станциях водоподготовки и контроль их качества. Параметры надежности эксплуатации и мероприятия по их повышению. Профилактический и капитальный ремонт оборудования. Охрана труда при проведении пусконаладочных и ремонтных работ на сооружениях станций водоподготовки. Неполадки, отказы и аварийные ситуации станциях очистки природных вод и способы их ликвидации.</p> <p><b>Расчет сооружений по обработке промывных вод и осадка</b></p> <p>Определение схемы обработки и повторного использования промывных вод скорых фильтров. Расчет сооружений по обработке и повторному использованию промывных вод скорых фильтров.</p> <p><b>Компоновка водоочистных сооружений</b></p> <p>Компоновка основных сооружений в здании. Компоновка сооружений на генплане станции водоподготовки. Составление высотно-технологической схемы. Построение планов и разрезов основных сооружений станции водоподготовки.</p>
--	-------------------	---

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к экзамену, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## 6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Очистка природных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> нормативную документацию в области водоснабжения приемы обработки, подбора по тематике, систематизации и изучения научно-технической отечественной и зарубежной литературы	1	<i>Контрольная работа №1, зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и	1, 5	<i>Контрольная работа №1, защита КП</i>



технологические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту сооружений очистки природных вод.		
<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к станциям водоподготовки.	1	<i>Контрольная работа №1, зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки правильности принятия технических и технологических решений в области очистки природных вод в соответствии с нормативной документацией	1, 5	<i>Контрольная работа №1, защита КП</i>
<b>Знает</b> методику оценки технического состояния в области водоснабжения и очистки природных вод	2, 3, 4, 5	<i>Зачет, экзамен</i>
<b>Знает</b> принципы конструирования и параметры, характеризующие работу станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников.	2, 3, 4, 5	<i>Контрольная работа №1, зачет, экзамен</i>
<b>Знает</b> методы и технологические схемы подготовки питьевой воды, состав сооружений и оборудования станций водоподготовки, параметры их работы, обеспечивающие соответствие качества питьевой воды санитарным нормам и экологическую безопасность производства.	1, 2, 3, 4, 5	<i>Контрольные работы №1,2, защита отчётов по лабораторным работам №1,2, зачет, экзамен</i>
<b>Знает</b> показатели качества природных вод и методы их определения.	1	<i>Зачет, защита отчёта по лабораторным работам №1</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения основных показателей качества природных вод.	1	<i>Защита отчёта по лабораторным работам №1</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников.	1, 5	<i>Контрольная работа №1, защита КП</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту сооружений очистки природных вод.	1, 2, 3, 4, 5	<i>Контрольная работа №1, защита КП</i>
<b>Знает</b> методы и технологические схемы обработки природных вод, устройство, конструкции и принцип работы сооружений и оборудования для очистки природных вод.	1, 2, 3, 4, 5	<i>Контрольная работа №2, зачет, экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора аналогов и типовых технических и технологических решений отдельных элементов и узлов станций водоподготовки и их адаптации в соответствии с техническим заданием на проектирование.	1, 2, 3, 4, 5	<i>Контрольная работа №2, защита КП</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора	5	<i>Защита КП</i>

типовых компоновочных решений станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников.		
<b>Знает</b> методы расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды.	1, 2, 3, 4, 5	<i>Зачет, экзамен, защита КП</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды.	1, 2, 3, 4, 5	<i>Контрольная работа №1, защита отчётов по лабораторным работам №1,2, защита КП</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации станций водоподготовки.	5	<i>Защита КП</i>
<b>Знает</b> перечень данных, передаваемых для составления технических заданий по смежным разделам (трубопроводы, емкостные сооружения, электроснабжение, внутренние инженерные системы) проекта станций водоподготовки.	5	<i>Экзамен, защита КП</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и сравнения проектных решений станций водоподготовки из поверхностных и подземных источников, обеспечивающих выполнение требований технического задания на проектирование.	5	<i>Защита КП</i>
<b>Знает</b> методы расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды.	1, 2, 3, 4, 5	<i>Зачет, Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и выбора основных сооружений, технологического оборудования и реагентов, а также параметров работы сооружений при проектировании станций подготовки питьевой воды.	1, 2, 3, 4, 5	<i>Защита КП, контрольная работа №1, защита отчёта по лабораторным работам №1,2</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления текстовой части проектной документации станций водоподготовки.	5	<i>Защита КП</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования по строительству, монтажу и наладке системы и сооружений водоснабжения	5	<i>Защита КП</i>
<b>Знает</b> порядок проведения строительно-монтажных и пусконаладочных работ на станциях водоподготовки.	5	<i>Экзамен</i>
<b>Знает</b> требования к охране труда при проведении	5	<i>Экзамен</i>

пусконаладочных и ремонтных работ на сооружениях станций водоподготовки.		
<b>Знает</b> состав и порядок проведения контроля качества строительно-монтажных работ на станциях водоподготовки	5	<i>Экзамен</i>
<b>Знает</b> порядок проведения гидравлических испытаний на станциях водоподготовки.	5	<i>Экзамен</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля выполнения ремонтных работ	5	<i>Защита КП</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к эксплуатации и ремонту сооружений очистки природных вод.	1, 5	<i>Контрольная работа №1, защита КП</i>
<b>Знает</b> методы и технологические схемы подготовки питьевой воды, состав сооружений и оборудования станций водоподготовки, параметры их работы, обеспечивающие соответствие качества питьевой воды санитарным нормам и экологическую безопасность производства.	1, 2, 3, 4, 5	<i>Зачет, экзамен, защита отчётов по лабораторным работам №1,2</i>
<b>Знает</b> нормы, правила и методы технической эксплуатации сооружений подготовки питьевой воды, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования станции водоподготовки.	5	<i>Экзамен</i>
<b>Знает</b> нормы и правила, основные задачи и организацию эксплуатации, технического обслуживания и ремонта сооружений и оборудования станций водоподготовки.	5	<i>Экзамен</i>
<b>Знает</b> параметры работы и гидравлические режимы технологического оборудования и сооружений очистки природных вод.	2, 3, 4, 5	<i>Защита отчётов по лабораторным работам №1,2, зачет, экзамен</i>
<b>Знает</b> возможные неполадки, причины отказов и аварийных ситуаций на станциях очистки природных вод.	5	<i>Экзамен</i>
<b>Знает</b> способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на станциях очистки природных вод.	5	<i>Экзамен</i>

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- зачет в 6 семестре (очная и заочная формы обучения).
- защита КП в 7 семестре (очная и заочная формы обучения);
- экзамен в 7 семестре (очная и заочная формы обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения зачета в 6 семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Оценка качества природных вод и выбор технологии их обработки	1. Нормативные документы, регламентирующие качество питьевой воды. Нормативные документы, регламентирующие технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству и эксплуатации сооружений очистки природных вод. 2. Классификация примесей воды по их фазово-дисперсному состоянию как основание для выбора схемы обработки воды. 3. Основные показатели качества природных вод, и их роль при выборе сооружений обработки воды. 4. Нормы показателей качества воды. Роль и влияние на технологию обработки качества природных вод. 5. Выбор источника водоснабжения, методы обработки и состав

		<p>основных сооружений станций обработки воды.</p> <p>6. Технологические схемы станции обработки воды для целей хозяйственного и промышленного водоснабжения.</p> <p>7. Мутность природных вод – чем обусловлена, определение, единицы измерения.</p> <p>8. Цветность и перманганатная окисляемость природных вод – чем обусловлены, определение, единицы измерения.</p> <p>9. Запах и привкус природных вод – чем обусловлены, определение, единицы измерения.</p> <p>10. Щелочность природных вод – чем обусловлена, определение, единицы измерения.</p>
2	Осветление и обесцвечивание природных вод	<p>11. Основные положения процесса коагуляции воды. Факторы, определяющие динамику и кинетику процесса хлопьеобразования.</p> <p>12. Назначение коагуляции. Применяемые реагенты.</p> <p>13. Оборудование, устройства для хранения и растворения коагулянтов.</p> <p>14. Оборудование, устройства для хранения и растворения флокулянтов.</p> <p>15. Оборудование, устройства для хранения и приготовления известкового молока.</p> <p>16. Подщелачивание воды при коагуляции. Назначение. Применяемые реагенты.</p> <p>17. Безреагентные методы очистки воды.</p> <p>18. Реагенты, применяемые в технологии обработки воды. Свойства, назначение, способы хранения, методы дозирования.</p> <p>19. Смесители. Назначение, механизм действия, конструкции и роль их в схеме обработки воды.</p> <p>20. Методы интенсификации процесса хлопьеобразования. Вспомогательные средства коагуляции воды. Условия их применения.</p> <p>21. Основные положения теории хлопьеобразования. Аппаратурное оформление процесса и сооружения обработки воды.</p> <p>22. Факторы, определяющие динамику и кинетику процесса хлопьеобразования.</p> <p>23. Микрофильтры и барабанные сетки. Область применения, принцип действия и конструктивное оформление. Основные показатели для расчета и эксплуатации установок.</p> <p>24. Гидроциклоны. Принцип их действия, область применения и особенности конструктивного оформления.</p> <p>25. Теория свободного осаждения коагулированной взвеси. Основные факторы, определяющие эффект процесса осаждения. Показатели оценки свойств взвеси.</p> <p>26. Классификация и конструкции отстойников.</p> <p>27. Конструкции осветлителей со слоем взвешенного осадка.</p> <p>28. Основные зависимости для расчета осветлителей со слоем взвешенного осадка.</p> <p>29. Микрофильтры и барабанные сетки. Область применения, принцип действия и конструктивное оформление. Основные показатели для расчета и эксплуатации установок.</p> <p>30. Предварительные фильтры. Область применения. Основные закономерности процесса обработки воды.</p> <p>31. Фильтрование воды через сетки, ткани, пористые перегородки. Классификация сетчатых фильтров. Теоретические основы процесса</p> <p>32. Основные положения теории фильтрования малоцентрированных суспензий через зернистые материалы.</p> <p>33. Скорые фильтры. Основные закономерности гидродинамики зернистых материалов и процесса осветления воды в слое загрузки.</p>

	<p>Основные расчетные зависимости для проектирования фильтров.</p> <p>34. Конструкции скорых фильтров. Составные их элементы. Роль и назначение элементов конструкции фильтра в режиме осветления и промывки.</p> <p>35. Промывка скорых фильтров. Способы уменьшения расхода воды на собственные нужды сооружений обработки воды.</p> <p>36. Распределительные устройства и дренаж скорых фильтров. Повышение эффективности работы и промывки фильтров. Регулирование скорости фильтрования.</p> <p>37. Закономерности процесса обработки воды в контактных осветлителях. Область их применения, конструктивные особенности, принцип проектирования.</p> <p>38. Конструкции контактных осветлителей типа КО-1 и КО-3.</p>
--	--

Перечень типовых вопросов для проведения экзамена в 7 семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Очистка и обеззараживание природных вод	<p>1. Нормативные документы, регламентирующие качество питьевой воды. Нормативные документы, регламентирующие технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству и эксплуатации сооружений очистки природных вод.</p> <p>2. Закономерности процесса обеззараживания воды, методы и схемы организации процесса. Область применения.</p> <p>3. Хлорирование воды. Основные требования к расчету, проектированию и конструктивному оформлению установок хлорирования.</p> <p>4. Обеззараживание воды хлорсодержащими соединениями. Способы получения, дозирования и введения реагентов в воду. Методы дехлорирования воды.</p> <p>5. Обеззараживание воды окислителями. Химия процессов.</p> <p>6. Микро- и ультрафильтрация: теоретические основы процесса, мембраны и аппараты.</p> <p>7. Применение микро- и ультрафильтрации для очистки природных вод. Технологические схемы.</p> <p>8. Принципы расчета ультрафильтрационных установок для очистки природных вод.</p> <p>9. Роль и влияние органических загрязнений на технологию обработки природных вод. Удаление из воды органических соединений.</p> <p>10. Теоретические основы сорбционных процессов. Сорбционные фильтры. Конструкции, принцип расчета.</p> <p>11. Обработка воды озоном. Схема получения озоноздушная смеси. Смешивание с водой. Область применения установок озонирования.</p> <p>12. Обработка воды окислителями.</p>
2	Кондиционирование поверхностных и подземных вод	<p>13. Методы фторирования воды и схемы установок фторировании воды.</p> <p>14. Обесфторивание воды: методы, технологические схемы.</p> <p>15. Классификация методов улучшения качества воды из подземных источников.</p> <p>16. Основные закономерности процесса удаления железа и марганца из природных вод. Область определения методов.</p> <p>17. Формы существования в воде железа и марганца. Классификация методов и технологических схем обезжелезивания и деманганации воды.</p> <p>18. Метод упрощенной аэрации: описание, области применения,</p>

		<p>конструктивное оформление.</p> <p>19. Метод «сухой» фильтрации: описание, области применения, конструктивное оформление.</p> <p>20. Метод глубокой аэрации: описание, области применения, конструктивное оформление.</p> <p>21. Каталитические методы обезжелезивания и деманганации природных вод.</p> <p>22. Окислительные методы удаления железа.</p> <p>23. Совместное удаление железа и марганца из природной воды.</p> <p>24. Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность, физико-химические основы процессов.</p> <p>25. Удаление свободной углекислоты: методы, конструктивное оформление.</p> <p>26. Удаление сероводорода: методы, конструктивное оформление.</p> <p>27. Удаление метана: методы, конструктивное оформление.</p> <p>28. Методы удаления из воды бора и брома.</p> <p>29. Методы удаления из воды кремниевой кислоты.</p> <p>30. Методы удаления из воды ионов аммония.</p> <p>31. Использование мембранных технологий для очистки подземных вод.</p> <p>32. Понятие стабильности воды. Индексы стабильности.</p> <p>33. Методы стабилизационной обработки воды.</p>
3	<p>Проектирование и эксплуатация водоочистных комплексов</p>	<p>34. Качественный состав промывных вод. Сооружения по обработке промывных вод.</p> <p>35. Схемы повторного использования воды фильтров.</p> <p>36. Схемы повторного использования воды в контактных осветлителях.</p> <p>37. Сооружения по обработке осадка. Уплотнение и обезвоживание осадков в естественных и искусственных условиях.</p> <p>38. Основные принципы компоновки водоочистных комплексов. Компоновка сооружений.</p> <p>39. Организация и проведение проектных работ. Стадии проектирования станций водоподготовки.</p> <p>40. Основные положения норм и правил технической эксплуатации станций водоподготовки.</p> <p>41. Порядок проведения пуско-наладочных работ на станциях водоподготовки и контроль их качества.</p> <p>42. Параметры надежности эксплуатации станций водоподготовки и мероприятия по их повышению.</p> <p>43. Порядок проведения профилактического и капитального ремонта оборудования.</p> <p>44. Охрана труда при проведении пусконаладочных и ремонтных работ на сооружениях станций водоподготовки.</p> <p>45. Порядок проведения гидравлических испытаний на станциях водоподготовки.</p> <p>46. Неполадки, отказы и аварийные ситуации станциях очистки природных вод и способы их ликвидации.</p>

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

*Тематика курсовых проектов: «Водопроводные очистные сооружения».*

*Состав типового задания на выполнение курсового проекта.*

В качестве исходных данных обучающемуся задаются:

1. Полезная производительность станции водоподготовки.

2. Показатели качества исходной (природной) воды: мутность, цветность, перманганатная окисляемость, запах, рН, общая жесткость, общая щелочность, общее соледержание, железо, фтор, фитопланктон, температура и другие.
3. Отметка земли в месте расположения сооружений.
4. Дополнительные данные.

В курсовом проекте производится разработка технологических схем очистки и обеззараживания природных вод; расчет и проектирование очистных сооружений станции водоподготовки.

В состав проекта входит выбор и технико-экономическое обоснование методов технологической схемы и состава очистных сооружений. Построение высотной схемы, выбор и определение доз реагентов. Расчет основных сооружений, генплан, планы и разрезы основных сооружений. Разработка схемы сооружений для обработки промывных вод и обработки осадка. Расчетно-пояснительная записка содержит обоснование и расчеты принятых решений, а также расчеты по определению себестоимости 1 м<sup>3</sup> очищенной воды. Объем проекта: графическая часть – 2 листа формата А1 (594 x 840 мм), пояснительная записка – 30 – 50 стр. Вполне допустимо перекомпоновывать графическую часть на стандартные листы меньшего размера. В случае, если чертежи распечатываются на тонких листах, их желательно сразу подшить в единую папку с пояснительной запиской. На листах вычерчивается генплан станции водоподготовки в масштабе 1:500 или 1:1000, высотнотехнологическая схема, план, продольный и поперечный разрез одного из зданий в масштабе М 1:100: здание основных сооружений, сооружения по обработке промывной воды или осадка, реагентное хозяйство.

При разработке курсового проекта расчеты могут быть выполнены на компьютере с использованием математических моделей.

*Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта.*

1. На основании каких критериев производится выбор технологической схемы очистки воды?
2. Описание технологической схемы очистки воды. Принцип построения высотной схемы.
3. Каким образом определяются дозы коагулянта, флокулянта, хлорсодержащего реагента (или озона)?
4. Что такое коагуляция? Перечислите стадии коагуляции и типы.
5. Какие Вы знаете коагулянты, и на каком основании был выбран сульфат алюминия (оксихлорид алюминия или хлорное железо)?
6. В каких случаях требуется добавление воду флокулянта? Какие Вы знаете флокулянты?
7. Что такое щелочность воды? Как определить дозу извести (соды)? В каких случаях требуется подщелачивание воды?
8. Состав сооружений отделения коагулянта (флокулянта или известкового хозяйства).
9. Какой способ приготовления и хранения коагулянта был принят в курсовом проекте, и каким образом определяется годовой расход реагента?
10. С какой целью в растворные и расходные баки подается сжатый воздух, и какова интенсивность его подачи?
11. Как были подобраны насосы-дозаторы коагулянта?
12. В каком виде на станцию поставляется флокулянт (ПАА), какова концентрация рабочего раствора реагента?
13. Описание процесса приготовления и дозирования известкового молока.
14. В каких случаях в технологическую схему включаются микрофильтры?



15. Каким образом осуществляется промывка микрофильтров, какой водой и в каком количестве?
16. С какой целью производится первичное хлорирование воды?
17. В каких случаях целесообразнее на первом этапе применение других (и каких именно) окислителей взамен хлор реагентов?
18. На каком основании был выбран тип смесителя?
19. Какова продолжительность пребывания воды в смесителе (гидравлическом, механическом) и чем она обусловлена?
20. За счет чего происходит смешение воды в вертикальном (перегородчатом и т.д.) смесителе?
21. Принцип расчета смесителя. Каковы скорости движения воды в смесителе?
22. Какова последовательность ввода реагентов (хлор, коагулянт, флокулянт, подщелачивающий реагент) в обрабатываемую воду?
23. Какой тип камеры хлопьеобразования (КХО) принят в проекте? В чем особенность его расчета?
24. Проектом принята встроенная КХО. Приведите обоснование такого решения.
25. Область применения КХО зашламленного типа (коридорного типа или вертикальная и т.д.).
26. Каково время пребывания воды в КХО. Преимущества и недостатки гидравлических КХО.
27. Перечислите механические КХО, их достоинства и недостатки.
28. Дайте определение критерию Кэмпса?
29. На основании чего выбирается тип отстойника?
30. Каким образом была определена суммарная площадь отстойников? Из каких соображений были приняты гидравлическая крупность и скорость (горизонтальная) движения воды?
31. Каково время пребывания воды в горизонтальном отстойнике? Перечислите способы удаления осадка из отстойника.
32. Методы интенсификации работы отстойников.
33. Укажите концентрацию взвешенных веществ на выходе из отстойников.
34. Обоснуйте принятую технологическую схему с осветлителями со слоем взвешенного осадка (ОВО).
35. Перечислите достоинства и недостатки ОВО.
36. За счет чего происходит образование слоя взвешенного осадка?
37. За счет чего происходит отвод избыточного осадка из рабочих камер в осадкоуплотнитель?
38. Приведите классификацию ОВО.
39. Концентрация взвешенных веществ в оде после ОВО.
40. Принцип расчета ОВО.
41. Каким образом определили количество осадкоприемных окон?
42. Как определили количество образующегося осадка?
43. Какой был принят коэффициент распределения воды между рабочими камерами и осадкоуплотнителем и от чего это зависит?
44. Методы интенсификации работы ОВО.
45. Перечислите основные конструктивные элементы фильтра.
46. Перечислите параметры принятой в проекте фильтрующей загрузки и требования, которые к ней предъявляются.
47. Обоснуйте принятую в проекте конструкцию скорого фильтра с двухслойной загрузкой.
48. Что такое форсированная скорость?
49. Каким образом производится подбор насоса для промывки фильтрующей загрузки?

50. В чем суть расчета нижней дренажно-распределительной системы?
51. В чем суть расчета желобов фильтров?
52. Как производится подбор башни для хранения промывной воды и определяется отметка уровня воды в ней?
53. Принцип работы скорого фильтра.
54. Для чего предназначены песковые площадки и как определяют их габариты?
55. Какие типы контактных осветлителей вы знаете, в чем их отличие и особенности?
56. Принцип работы контактного осветлителя (КО).
57. Какова скорость фильтрования в КО при нормальном и форсированном режиме?
58. Почему промывка фильтрующей загрузки (кварцевый песок) в скорых фильтрах и КО производится в направлении снизу вверх?
59. Водовоздушная промывка. Указать значения интенсивности подачи воды и воздуха, а также продолжительность и порядок проведения операций при промывке.
60. Почему в технологической схеме с КО предусматривается входная камера и в чем состоит ее расчет?
61. Перечислить состав сооружений для обработки промывных воды и осадка?
62. В чем состоит расчет сгустителей?
63. Как определяются размеры отстойника для осветления промывных вод?
64. В каком количестве производится возврат осветленной воды в «голову» сооружений? Объяснить оказывает ли влияние возврат осветленных промывных вод на качество воды, поступающей на очистку.
65. Почему подача хлорсодержащего реагента для обеззараживания воды производится перед РЧВ.
66. Какова концентрация остаточного свободного и связанного хлора в питьевой воде?
67. Перечислите бактериологические показатели качества воды.
68. Зоны санитарной охраны ВОС.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольные работы (р.1-2, р. 3-4);
- защита отчётов по лабораторным работам (р.1-2, р. 3-4).

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Тема контрольной работы №1: «Обработка природных вод»*

*Типовые задания к контрольной работе.*

Задача 1.

1. По исходным данным выбрать технологическую схему (схемы) обработки воды и состав сооружений.

Задача 2.

1. По исходным данным подобрать дозы реагентов (коагулянт, флокулянт, известь, дезинфектант).

2. По исходным данным определить количество и размеры основных сооружений (смесители, отстойники, осветлители, фильтры).

*Тема контрольной работы №2: «Очистка природных вод».*

*Типовые вопросы к контрольной работе.*

1. Физические показатели качества питьевой воды. Численные значения, размерность.

2. Химические показатели качества питьевой воды. Численные значения, размерность.
3. С использованием каких технологических процессов можно осуществить обеззараживание воды (указать минимум 5 процессов)?
4. Начертить высотно-технологическую схему, включающую горизонтальные отстойники и скорые фильтры (основные сооружения).
5. Начертить высотно-технологическую схему, включающую осветлители со слоем взвешенного осадка и скорые фильтры (основные сооружения).
6. Начертить высотно-технологическую схему, включающую контактные осветлители (основные сооружения).
7. Что понимают под термином коагуляция?
8. Какие реагенты используют в качестве коагулянтов?
9. Привести реакцию гидролиза сернокислого алюминия?
10. Что такое коагуляционная кривая?
11. Привести строение мицеллы.
12. От чего зависит агрегативная устойчивость взвешенных и коллоидных частиц?
13. Что такое дзета-потенциал, его значения?
14. Каким образом и с какой целью можно уменьшить значение дзета-потенциала?
15. Перечислите методы обеззараживания воды.
16. Приведите преимущества и недостатки основных методов обеззараживания природных вод: хлорирование, озонирование, обработка ультрафиолетовым излучением.
17. Назначение смесителей в системах обработки воды. Время пребывания воды в смесителях.
18. Назначение камер хлопьеобразования. Время пребывания воды в КХО.
19. Назначение отстойников. Качество воды, выходящей из отстойников.
20. Назначение фильтров. Качество воды, выходящей из фильтров.
21. Приведите методы борьбы с привкусами и запахами воды, их сущность и примеры реализации.
22. Сорбционный метод обработки воды: назначение и способы реализации.
23. Перечислите методы удаления фтора из природных вод.
24. Приведите технологии фторирования воды.
25. Приведите формы существования железа в природных водах и критерии выбора технологии обезжелезивания.
26. Обезжелезивание воды методом упрощенной аэрации – область применения, технологическая схема.
27. Обезжелезивание воды методом глубокой аэрации – область применения, технологическая схема.
28. Обезжелезивание воды на каталитических загрузках – область применения, технологическая схема.
29. Обезжелезивание воды с помощью окислителей.
30. Методы удаления марганца из воды.
31. Методы дегазации воды.

*Тема отчета по лабораторным работам: «Очистка природных вод»*

*Типовые контрольные вопросы для защиты отчета по лабораторным работам:*

*Лабораторная работа 1. Изучение методов анализа воды*

1. Методы определения мутности.
  2. Методы определения цветности.
  3. Методы измерения ПО.
  4. Методы определения общей жесткости.
  5. Методы определения электропроводности.
- Лабораторная работа 2. Определение показателей качества воды*

6. Мутность природных вод – чем обусловлена, единицы измерения. Определение мутности.

7. Цветность природных вод – чем обусловлена, единицы измерения. Определение цветности.

8. Перманганатная окисляемость (ПО) природных вод – чем обусловлена, единицы измерения. Измерение ПО.

9. Щелочность – чем обусловлена, единицы измерения. Определение общей щелочности.

10. Жесткость – чем обусловлена, единицы измерения. Определение общей жесткости.

11. Величина рН – чем обусловлена, единицы измерения. Определение рН.

12. Электропроводность – чем обусловлена, единицы измерения. Определение электропроводности.

Лабораторная работа 3. «Определение оптимальной дозы коагулянта при коагулировании цветных вод в свободном объеме».

13. Опишите ход выполнения лабораторной работы.

14. Какие вещества обуславливают мутность воды?

15. Какие вещества определяют цветность воды? Привести пример цветной воды.

16. С помощью какого прибора можно определить мутность воды?

17. В каких единицах и с помощью какого прибора определяют цветность?

Норматив по цветности питьевой воды.

18. Перечислите методы, с помощью которых можно осуществить обесцвечивание воды?

19. Как определяется оптимальная доза коагулянта?

Лабораторная работа 4. «Определение оптимальной дозы коагулянта при контактном осветлении воды».

20. Опишите ход выполнения лабораторной работы.

21. Какие вещества обуславливают мутность воды?

22. Какие вещества определяют цветность воды? Привести пример цветной воды.

23. С помощью какого прибора можно определить мутность воды?

24. В каких единицах и с помощью какого прибора определяют цветность?

Норматив по цветности питьевой воды.

25. Опишите сущность контактной коагуляции.

Лабораторная работа 5. «Определение технологических и расчетных параметров горизонтальных отстойников».

26. Опишите ход выполнения лабораторной работы.

27. Что такое гидравлическая крупность взвешенных веществ?

28. Как рассчитывается осаждаемость взвеси?

29. Как интенсифицировать работу горизонтального отстойника?

30. Как рассчитывается площадь горизонтальных отстойников?

31. Как рассчитывается длина горизонтальных отстойников.

32. Как определить количество горизонтальных отстойников на водопроводной станции

Лабораторная работа 6. «Определение гранулометрического состава фильтрующих загрузок».

33. Опишите ход выполнения лабораторной работы.

34. Назовите свойства фильтрующих загрузок.

35. Как определяется гранулометрический состав фильтрующей загрузки? Что такое эквивалентный диаметр фильтрующей загрузки?

36. Что такое коэффициент неоднородности зерен фильтрующей загрузки?

Лабораторная работа 7. Определение времени защитного действия и грязеемкости фильтрующей загрузки

37. Опишите ход выполнения лабораторной работы.
38. Назовите свойства фильтрующих загрузок.
39. Что такое грязеемкость фильтрующей загрузки? Какие параметры влияют на грязеемкость загрузки?
40. Что такое время защитного действия фильтрующей загрузки? Какие параметры влияют на время защитного действия загрузки?
- Лабораторная работа 8. «Определение показателей стабильности воды».
41. Опишите ход выполнения лабораторной работы.
42. Какими индексами описывается стабильность воды?
43. Какие показатели качества необходимо знать, чтобы рассчитать индексы Ланжелье и Ризнера?
44. Как меняется стабильность воды после обработки ее коагулянтами?
- Лабораторная работа 9. «Определение содержание железа в воде».
45. Опишите ход выполнения лабораторной работы.
46. Норматив по железу в питьевой воде.
47. В каких формах содержится железо в природных водах?
48. Приведите методы обезжелезивания подземной воды.
49. Какие условия применения метода упрощенной аэрации?
- Лабораторная работа 10. «Выбор оптимальной дозы коагулянта для снижения мутности и цветности поверхностной воды методом ультрафильтрации».
50. Опишите ход выполнения лабораторной работы.
51. Опишите устройство мембранного аппарата?
52. В чем принципиальное отличие ультрафильтрации от обычной фильтрации на зернистых загрузках?
53. Как происходит осветление и обесцвечивание воды при реагентной ультрафильтрации?
- Лабораторная работа 11. «Определение технологических и расчетных параметров ультрафильтрационных установок».
54. Опишите ход выполнения лабораторной работы.
55. Приведите технологические параметры работы ультрафильтрационной установки.
56. Какие виды фильтрования можно наблюдать на мембранах?
57. От чего зависит вид фильтрования на мембране как его определить экспериментально?
- Лабораторная работа 12. «Выбор режима работы установки нанофильтрации для снижения цветности природной воды».
58. Опишите ход выполнения лабораторной работы.
59. Опишите задерживающие свойства различных мембран: микро-, ультра- и нанофильтрационных.
60. Как влияет рабочее давление на селективность нанофильтрационных мембран?
61. Как влияет выход фильтрата на селективность нанофильтрационных мембран

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проводится в 7 семестре (очная и заочная формы обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту

				усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### 3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 6 семестре (очная и заочная форма). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

### 3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 7 семестре (очная и заочная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний приведена в п.3.1.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий



Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Очистка природных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Орлов В.А. Водоснабжение: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 (270800) «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение») / В.А. Орлов, Л.А. Квитка. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 435 с.	100
2	Фрог Б.Н. Водоподготовка: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 – «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение») / Б.Н. Фрог, А.Г. Первов. – М.: АСВ, 2014. – 500 с.	30
3	Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Водоснабжение и водоотведение» направления подготовки дипломированных специалистов «Строительство»: в 3-х т. / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова ; науч.-метод. рук-во и общ. ред. М. Г. Журбы. – 3-е изд., доп. и перераб. – Т. 2 : Очистка и кондиционирование природных вод. – М.: АСВ, 2010. – 551 с.	30
4	Оборудование водопроводных и канализационных сооружений: учеб. для вузов / Б. А. Москвитин [и др.]. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: БАСТЕТ, 2011.	193

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Викулина, В.Б. Метрологическое обеспечение контроля качества воды [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Викулина В.Б., Викулин П.Д. – Электрон. текстовые данные. – М.: МГСУ, ЭБС АСВ, 2011. —183 с. — ISBN 978-5-7264-0560-5. — Режим доступа: для авторизир. пользователей — ЭБС «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru /16372.html">http://www.iprbookshop.ru /16372.html</a>

2	Чудновский С.М. Улучшение качества природных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Чудновский С.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2017.— 184 с.— Режим доступа: для авторизир. пользователей — ЭБС «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/69017.html">http://www.iprbookshop.ru/69017.html</a> .
3	Васильченко Ю.В. Физико-химические основы водоподготовки [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Васильченко Ю.В., Губарев А.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017.— 182 с.— Режим доступа: для авторизир. пользователей — ЭБС «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/80450.html">http://www.iprbookshop.ru/80450.html</a> .

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	
1	Водоподготовка [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост.: Ж. М. Говорова, А. П. Андрианов, Р. В. Ефремов ; [рец. В. А. Орлов]. - Электрон. текстовые дан. (1,0Мб). – М.: МИСИ-МГСУ, 2020. – Режим доступа: <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/476.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/476.pdf</a>	
2	Водоподготовка [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Теплогасоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов» / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост.: А. П. Андрианов, В. А. Чухин, Р. В. Ефремов ; [рец. Ж. М. Говорова]. – Электрон. текстовые дан. (1,14Мб). – Москва : НИУ МГСУ, 2018. – Режим доступа: <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method2018/48.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method2018/48.pdf</a>	
3	Водоснабжение. Технология очистки природных вод : методические указания по выполнению лабораторных работ для бакалавров, обучающихся по направлению 270800 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение» / составители А. Г. Первов [и др.]. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 88 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30340.html">http://www.iprbookshop.ru/30340.html</a> (дата обращения: 30.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Очистка природных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.11	Очистка природных вод

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>паноCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)	Google Chrome (ПО предоставляется

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура CleVu с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 102 «Б» УЛБ</b></p>	<p>РН-метр HANNA HI 210 РН-метр HANNA рНep5 HI 98128 с поверкой Web-камера Logitech Баня лабораторная LB-163 комплект (2 шт.) Баня ультразвуковая "Сапфир" ТТЦ (РМД) комплект Бюретка цифровая/титратор/ (4 шт.) Весы аналитические электронные CR-200 AND</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) "Windows XP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)" WinPro 10 [Pro, ADT] (OpenLicense;</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Весы лабораторные ACCULAB            Весы лабораторные EC-4100d1            Весы прецизионные электронные DX-300WP            Витрина (2 шт.)            Вольтамперометрический анализатор TA-Lab            Встряхивающий аппарат LS-120 (2 шт.)            Деионизатор "Водолей"            Дистиллятор АЭ-5 (2 шт.)            ИБП тип 1 APS 900 для компьютера (5 шт.)            Иономер лабораторный ИТАН            Иономер портативный "Экотест-120-ИП"            Кислородомер Oxi 3310 WTW            Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung (2 шт.)            Компьютер /Тип № 2            Кондуктомер NANNA EC            Кондуктометр проточный МАРК-602            Кресло СН-9801 (2 шт.)            Лабораторный рН-метр HANNA HI 2215 (2 шт.)            Лабораторный кондуктометр Cond 730            Лабораторный кондуктометр АНИОН 7020 комплект (3 шт.)            Лазерный анализатор размеров, зетапотенциала и массы частиц            Мембрана RE 4040-BLF            Мембрана RE 4040-BLN (2 шт.)            Микродозатор одноканальный 2-10мл Ленпипет (6 шт.)            Микроскоп Биомед МС-2 Zoom-стереоскопический            Микроскоп МБС-10            Монитор            Монитор BENQ 17 TFT T705 (3 шт.)            Ноутбук "Lenovo" портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Series Core 2 Duo T6            Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5 (4 шт.)            Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-4713 комплект (2 шт.)</p>	<p>Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)            WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p>



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Принтер тип 4 HP Color LJ CP 5225dn</p> <p>Пробоотборник ПЭ-12220 (3 шт.)</p> <p>Программируемая печь для подготовки ПДП</p> <p>Проектор / Sony VPL-FX35</p> <p>Система подготовки образцов для электронной микроскопии</p> <p>Системный блок тип 1 (3 шт.)</p> <p>Сканирующий электронный микроскоп Quanta 250 FEI</p> <p>Спектрофотометр Unico 2800</p> <p>Спектрофотометр для анализа количественного состава (3 шт.)</p> <p>Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900</p> <p>Стенд "Установка для испытания патронных фильтров"</p> <p>Стенд "Обратно-осмотическая установка для изучения процессов опреснения"</p> <p>Стенд "Установка для изучения работы ультрафильтрационных аппаратов"</p> <p>Стенд "Установка очистки воды с нанофильтрационными и обратноосмотическими мембранами"</p> <p>Стенд "Установка очистки воды с ультрафильтрационными мембранами"</p> <p>Стенд "Установка для изучения технологий повторного использования воды"</p> <p>Стол лабораторный для титрования 1200СТк-У</p> <p>Стол-мойка лабораторная 1500СМОд в комплекте с сушилкой (2 шт.)</p> <p>Стол-мойка лабораторная 800СМОсп-У с сушилкой (2 шт.)</p> <p>Сушильный шкаф FD-53 (2 шт.)</p> <p>Титратор автоматический потенциометрический АТП-02 (2 шт.)</p> <p>Ультразвуковой расходомер "Portaflow 330"</p> <p>Установка наблюдения коагуляции SWS комплект (2 шт.)</p>	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Флюориметр "Флюорат-02-03-М" комплект ФЭК КФК-3 Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600 Шкаф вытяжной для нагревательных печей 1200 в комплекте Шкаф вытяжной лабораторный 1200ШВМкв в комплекте с вытяжкой (2 шт.) Электро-химическая лаборатория	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.12	Организационно-техническое сопровождение проектных работ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Спицов Д.В.
доцент	к.т.н.	Шлычков Д.И.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Организационно-техническое сопровождение проектных работ» является формирование компетенций обучающегося в области работ и услуг, связанных с организационными, справочными и административными вопросами проектирования систем водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)
ПК-2. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)
ПК-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-3.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания
	ПК-3.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-4. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и систематизации информации об объекте проектирования в сфере водоснабжения (водоотведения)
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования систем (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию систем (сооружений) водоснабжения (водоотведения)
ПК-2.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-2.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-2.7 Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> перечень данных, передаваемых для составления технических заданий по смежным разделам (архитектурные решения, конструктивные и объемно-планировочные решения, системы электроснабжения, сети связи, проект организации строительства и пр.) проектов систем водоснабжения и водоотведения
ПК-3.1 Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и сравнения проектных решений систем (сооружений) водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания на проектирование
ПК-3.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и оформления текстовой части проектной документации по системам (сооружениям) водоснабжения (водоотведения)
ПК-4.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля качества проектов организации строительства систем (сооружений) водоснабжения (водоотведения)
ПК-4.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля качества проектов пусконаладочных работ на объектах водоснабжения (водоотведения)

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц (144 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

#### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Предпроектная подготовка строительства	7	10	–	10	–	16	37	27	<i>Контрольная работа (р. 1-4)</i>
2	Проектная подготовка строительства	7	10	–	10	–				
3	Экспертиза проектной документации	7	8	–	8	–				
4	Авторский надзор проектной организации	7	4	–	4	–				
	Итого:	7	32	–	32	–	16	37	27	<i>Зачет, защита КР</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Предпроектная подготовка строительства	7	2	–	2	–	2	130	8	<i>Контрольная работа (р.1-4)</i>
2	Проектная подготовка строительства	7								
3	Экспертиза проектной	7								

	документации									
4	Авторский надзор проектной организации	7								
	Итого:	7	2	–	2	–	2	130	8	Зачет с оценкой, защита КП

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Предпроектная подготовка строительства	<p>Тема 1. Введение. <i>Основные термины и определения. Проектное дело: прошлое, настоящее, будущее. Нормативно-техническая и нормативно-правовая документация в сфере проектирования и строительства объектов водоснабжения и водоотведения.</i></p> <p>Тема 2. Инвестиционно-строительный процесс. <i>Основные участники инвестиционно-строительного процесса.</i></p> <p>Тема 3. Получение исходно-разрешительной документации и исходных данных для проектирования. <i>Исходно-разрешительная документация: основные понятия, состав, этапы подготовки. Исходные данные для проектирования объекта строительства.</i></p> <p>Тема 4. Проведение инженерных изысканий <i>Определения. Виды инженерных изысканий. Основные виды работ при выполнении инженерных изысканий</i></p>
2	Проектная подготовка строительства	<p>Тема 5. Тендеры на проектирование. <i>Подготовка документов, участие в торгах.</i></p> <p>Тема 6. Выбор проектной организации. <i>Критерии выбора проектной организации Заказчиком. Рейтинги проектной организации. Лицензии и разрешения проектной организации.</i></p> <p>Тема 7. Контракт, договор на выполнение проектных работ. <i>Подготовка и заключение контракта (договора). Типовая форма контракта (договора). Техническое задание, календарный план.</i></p> <p>Тема 8. Проектная документация. <i>Состав и содержание проектной документации. Типовые проектные решения. Текстовая часть проекта, графическая часть проекта. Ведомости объемов работ. Трудности использования зарубежной проектной документации.</i></p> <p>Тема 9. Рабочая документация. <i>Состав рабочей документации. Особенности разработки рабочей документации. Составление спецификации оборудования, изделий и материалов. Выдача технического задания смежным специалистам. Согласование рабочей документации с Заказчиком</i></p>

3	Экспертиза проектной документации	<p>Тема 10. Основные этапы экспертизы проектной документации. <i>Общие положения. Государственная экспертиза. Негосударственная экспертиза. Экологическая экспертиза проекта.</i></p> <p>Тема 11. Корректировка проектной документации по замечаниям экспертной организации. <i>Порядок внесения изменений в проектную документацию. Ответы на замечания экспертной организации. Повторная отправка проекта на экспертизу</i></p>
4	Авторский надзор проектной организации	<p>Тема 12. Положение об авторском надзоре. <i>Основные термины и определения. Цели и функции авторского надзора.</i></p> <p>Тема 13. Внесение изменений в рабочую документацию по результатам авторского надзора. <i>Порядок внесения изменений в проектную, рабочую документацию</i></p>

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Предпроектная подготовка строительства	Общие сведения о предпроектной и проектной подготовке строительства
2	Проектная подготовка строительства	
3	Экспертиза проектной документации	
4	Авторский надзор проектной организации	

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Предпроектная подготовка строительства	<p>Тема 1. Работа с нормативно-техническими и нормативно-правовыми документами в сфере проектирования и строительства.</p> <p>Тема 2. Исходные данные для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). <i>Составление перечня исходных на проектирование системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). Запрос технических условий на подключение объектов капитального строительства к централизованным системам водоснабжения и/или водоотведения</i></p>
2	Проектная подготовка строительства	<p>Тема 3. Техническое задание на проектирование системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). <i>Составление технического задания, работа с техническим заданием.</i></p> <p>Тема 4. Проектная документация системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). <i>Составление текстовой части проекта. Выполнение графической части проекта с использованием средств САПР. Составление ведомости демонтажных работ. Составление ведомости объемов строительных работ. Составление отчета по обследованию системы (сооружения).</i></p>



		Тема 5. Рабочая документация системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). <i>Составление листа «Общие данные». Составление спецификации оборудования, изделий и материалов. Выполнение прочностных расчетов сетей и сооружений водоснабжения (водоотведения). Подготовка технического задания смежным специалистам. Деловая переписка с Заказчиком</i>
3	Экспертиза проектной документации	Тема 6. Экспертиза проектной документации. <i>Внесение изменений в проектную документацию: текстовую и графическую часть. Составление ответов на замечания Эксперта</i>
4	Авторский надзор проектной организации	Тема 7. Авторский надзор проекта <i>Работа с нормативно-правовыми актами, обосновывающими проведение авторского надзора. Составление приказа о назначении специалистов на осуществление работ по авторскому надзору. Составление задания на осуществление авторского надзора за строительством. Составление и ведение журнала авторского надзора. Составление ведомости скрытых работ</i>

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Предпроектная подготовка строительства	Тема 1. Работа с нормативно-техническими и нормативно-правовыми документами в сфере проектирования и строительства
2	Проектная подготовка строительства	
3	Экспертиза проектной документации	
4	Авторский надзор проектной организации	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Предпроектная подготовка строительства	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Проектная подготовка строительства	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3	Экспертиза проектной документации	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
4	Авторский надзор проектной организации	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Предпроектная подготовка строительства	<p>Тема 1. Введение. <i>Основные термины и определения. Проектное дело: прошлое, настоящее, будущее. Нормативно-техническая и нормативно-правовая документация в сфере проектирования и строительства объектов водоснабжения и водоотведения.</i></p> <p>Тема 2. Инвестиционно-строительный процесс. <i>Основные участники инвестиционно-строительного процесса. Этапы реализации инвестиционно-строительного процесса.</i></p> <p>Тема 3. Получение исходно-разрешительной документации и исходных данных для проектирования. <i>Исходно-разрешительная документация: основные понятия, состав, этапы подготовки. Исходные данные для проектирования объекта строительства.</i></p> <p>Тема 4. Проведение инженерных изысканий <i>Определения. Виды инженерных изысканий. Основные виды работ при выполнении инженерных изысканий</i></p> <p>Практические занятия: Тема 1. Работа с нормативно-техническими и нормативно-правовыми документами в сфере проектирования и строительства. Тема 2. Исходные данные для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). <i>Составление перечня исходных на проектирование системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). Запрос технических условий на подключение объектов капитального строительства к централизованным системам водоснабжения и/или водоотведения</i></p>
2	Проектная подготовка строительства	<p>Тема 5. Тендеры на проектирование. <i>Подготовка документов, участие в торгах.</i></p> <p>Тема 6. Выбор проектной организации. <i>Критерии выбора проектной организации Заказчиком. Рейтинг проектной организации. Лицензии и разрешения проектной организации.</i></p> <p>Тема 7. Контракт, договор на выполнение проектных работ. <i>Подготовка и заключение контракта (договора). Типовая форма контракта (договора). Техническое задание, календарный план.</i></p> <p>Тема 8. Проектная документация. <i>Состав и содержание проектной документации. Типовые проектные решения. Текстовая часть проекта, графическая</i></p>

		<p><i>часть проекта. Ведомости объемов работ. Трудности использования зарубежной проектной документации.</i></p> <p><i>Тема 9. Рабочая документация. Состав рабочей документации. Особенности разработки рабочей документации. Составление спецификации оборудования, изделий и материалов. Выдача технического задания смежным специалистам. Согласование рабочей документации с Заказчиком</i></p> <p>Практические занятия: Тема 3. Техническое задание на проектирование системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). Составление технического задания, работа с техническим заданием. Тема 4. Проектная документация системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). Составление текстовой части проекта. Выполнение графической части проекта с использованием средств САПР. Составление ведомости монтажных работ. Составление ведомости объемов строительных работ. Составление отчета по обследованию системы (сооружения). Тема 5. Рабочая документация системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения). Составление листа «Общие данные». Составление спецификации оборудования, изделий и материалов. Выполнение прочностных расчетов сетей и сооружений водоснабжения (водоотведения). Подготовка технического задания смежным специалистам. Деловая переписка с Заказчиком</p>
3	Экспертиза проектной документации	<p><i>Тема 10. Основные этапы экспертизы проектной документации. Общие положения. Государственная экспертиза. Негосударственная экспертиза. Экологическая экспертиза проекта.</i></p> <p><i>Тема 11. Корректировка проектной документации по замечаниям экспертной организации. Порядок внесения изменений в проектную документацию. Ответы на замечания экспертной организации. Повторная отправка проекта на экспертизу</i></p> <p>Практические занятия Тема 6. Экспертиза проектной документации. Внесение изменений в проектную документацию: текстовую и графическую часть. Составление ответов на замечания Эксперта</p>
4	Авторский надзор проектной организации	<p><i>Тема 12. Положение об авторском надзоре. Основные термины и определения. Цели и функции авторского надзора.</i></p> <p><i>Тема 13. Внесение изменений в рабочую документацию по результатам авторского надзора. Порядок внесения изменений в проектную, рабочую документацию</i></p> <p>Практические занятия: Тема 7. Авторский надзор проекта <i>Работа с нормативно-правовыми актами, обосновывающими проведение авторского надзора. Составление приказа о назначении специалистов на осуществление работ по</i></p>

		<i>авторскому надзору. Составление задания на осуществление авторского надзора за строительством. Составление и ведение журнала авторского надзора. Составление ведомости скрытых работ</i>
--	--	---

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету, к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.12	Организационно-техническое сопровождение проектных работ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и систематизации информации об объекте проектирования в сфере водоснабжения (водоотведения)	1, 2	Зачет, курсовая работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования систем (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	1, 2	Курсовая работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию систем (сооружений) водоснабжения	1-4	Зачет, курсовая работа

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
(водоотведения)		
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типовых проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	2	Контрольная работа, зачет, курсовая работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	2, 3	Курсовая работа
<b>Знает</b> перечень данных, передаваемых для составления технических заданий по смежным разделам (архитектурные решения, конструктивные и объемно-планировочные решения, системы электроснабжения, сети связи, проект организации строительства и пр.) проектов систем водоснабжения и водоотведения	2	Зачет, курсовая работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и сравнения проектных решений систем (сооружений) водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих выполнение требований технического задания на проектирование	1, 2	Курсовая работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> подготовки и оформления текстовой части проектной документации по системам (сооружениям) водоснабжения (водоотведения)	2	Контрольная работа, курсовая работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля качества проектов организации строительства систем (сооружений) водоснабжения (водоотведения)	4	Контрольная работа, курсовая работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля качества проектов пусконаладочных работ на объектах водоснабжения (водоотведения)	4	Зачет, курсовая работа

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий

начального уровня	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- защита КР в 7 семестре (очная и заочная формы обучения);
- зачет в 7 семестре (очная и заочная формы обучения).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачёта в 7 семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Предпроектная подготовка строительства	1. Какие нормативно-технические документы подлежат обязательному учету при проектировании систем водоснабжения и водоотведения (внутренних, наружных)? 2. Какой нормативный документ устанавливает основные требования к проектной и рабочей документации? 3. История проектного дела в России и за рубежом. 4. Перечислите основных участников инвестиционно-строительного процесса. 5. Этапы реализации инвестиционно-строительного процесса. 6. Что включает в себя исходно-разрешительная документация для объекта строительства? 7. Какие показатели (параметры) являются исходными данными для строительства объектов систем водоснабжения и водоотведения? 8. Виды инженерных изысканий для строительства. 9. Основные виды работ при выполнении инженерных изысканий.
2	Проектная подготовка строительства	10. Понятие «тендер» на проектные работы. 11. Подготовка документов, участие в торгах. 12. Критерии выбора проектной организации Заказчиком. 13. Рейтинг проектной организации. 14. Лицензии и разрешения проектной организации. 15. Подготовка и заключение контракта (договора). 16. Типовая форма контракта (договора). 17. Техническое задание. 18. Календарный план. 19. Состав и содержание проектной документации. 20. Типовые проектные решения. 21. Текстовая часть проекта, графическая часть проекта. 22. Ведомости объемов работ. 23. Трудности использования зарубежной проектной документации. 24. Состав рабочей документации. 25. Особенности разработки рабочей документации.

		<p>26. Составление спецификации оборудования, изделий и материалов.</p> <p>27. Выдача технического задания смежным специалистам.</p> <p>28. Согласование рабочей документации с Заказчиком.</p> <p>29. Что входит в полный комплект проектной документации?</p> <p>30. Что входит в состав полного комплекта рабочей документации?</p> <p>31. Шифры разделов проектной документации.</p>
3	Экспертиза проектной документации	<p>32. Общие положения об экспертизе проектной документации.</p> <p>33. Государственная экспертиза.</p> <p>34. Негосударственная экспертиза.</p> <p>35. Экологическая экспертиза проекта.</p> <p>36. Отличительные особенности государственной и негосударственной экспертизы.</p> <p>37. Порядок отправки проектной документации на экспертизу.</p> <p>38. Порядок внесения изменений в проектную документацию.</p> <p>39. Ответы на замечания экспертной организации.</p> <p>40. Повторная отправка проекта на экспертизу</p>
4	Авторский надзор проектной организации	<p>41. Основные термины и определения авторского надзора.</p> <p>42. Цели и функции авторского надзора.</p> <p>43. Порядок внесения изменений в проектную и рабочую документацию</p>

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Тематика курсовой работы:

1. Организационно-техническое сопровождение проекта системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) на стадии «Проект»;
2. Организационно-техническое сопровождение проекта системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) на стадии «Рабочая документация».

Состав типового задания на выполнение курсовой работы:

В рамках курсовой работы студент должен подробно описать этапы проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) на стадии «проект» или «рабочая документация». Курсовая работа включает в себя расчетно-текстовую часть, дополненную (при необходимости) графической частью.

В курсовой работе «Организационно-техническое сопровождение проекта системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) на стадии «Проект» должны быть разобраны следующие пункты:

1. Составление перечня необходимых исходных данных для проектирования;
2. Формирование запросов на получение технических условий для подключения проектируемого объекта к сетям водоснабжения и водоотведения;
3. Анализ полученных данных в виде частных технических заданий от разработчиков технологических решений;
4. Описание порядка разработки проектной документации;
5. Согласование проектной документации с Заказчиком;
6. Согласование проектной документации в Экспертизе (Государственная/Негосударственная);



8. Согласование технических решений с ресурсоснабжающей организацией (при необходимости).

В курсовой работе «Организационно-техническое сопровождение проекта системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) на стадии «Рабочая документация» должны быть разобраны следующие пункты:

1. Аудит проектной документации, получившей положительное заключение экспертизы;
2. Составление перечня необходимых исходных для проектирования для разработки РД;
3. Формирование запросов для обновления технических условий на подключение к сетям водоснабжения и водоотведения (при необходимости);
4. Анализ исходно-разрешительной документации;
5. Описание порядка разработки рабочей документации комплектов «Система водоснабжения», «Система водоотведения»;
6. Согласование РД с Заказчиком, Застройщиком, Техническим Заказчиком, другими организациями в соответствии с требованиями ТУ (при необходимости);
7. Авторский надзор за строительством.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы (для очной и заочной форм обучения):

1. Каковы дальнейшие действия проектной организации, получившей отрицательное заключение экспертизы?
2. Какова процедура получения технических условий на подключение к сетям водоснабжения и водоотведения?
3. Каковы функции авторского надзора на строительной площадке?
4. В соответствии с каким нормативным документом вносятся изменения в проектную организацию?
5. Какие объекты строительства не нуждаются в экспертизе?
6. В каком случае проектная документация может быть отправлена в негосударственную экспертизу?
7. Опишите порядок разработки проектной документации систем водоснабжения (водоотведения).
8. Какие участки наружной сети водоснабжения (водоотведения) нуждаются в обязательном прочностном расчете?
9. Опишите порядок передачи проектной документации на экспертизу.

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа.

### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

Тема контрольной работы: «Организационно-техническое сопровождение проектных работ».

Контрольная работа предполагает форму тестирования обучающихся. Примерные (типовые) задания к контрольной работе:

1. Какие сведения в обязательном порядке должна содержать текстовая часть подраздела проектной документации «Система водоснабжения»:
  - А) Сведения о качестве воды;
  - Б) Сведения о реагентах, используемых для очистки природной воды;
  - В) Сведения об арматуре, предусматриваемой в системе водоснабжения.

2. Какие чертежи в обязательном порядке разрабатываются на стадии «Проект» системы водоснабжения (водоотведения):

- А) Продольные профили сетей;
- Б) Планы сетей;
- В) Узлы учета воды.

3. Какие сведения не следует приводить в текстовой части подраздела проектной документации «Система водоотведения»:

- А) Сведения о существующих и проектируемых системах канализации, водоотведения и станциях очистки сточных вод;
- Б) решения в отношении ливневой канализации и расчетного объема дождевых стоков;
- В) сведения о колодцах на сети водоотведения.

4. В каких единицах измерения в спецификации рабочей документации приводятся трубопроводы наружных сетей водоснабжения (водоотведения):

- А) км;
- Б) м;
- В) шт.

5. В каких единицах измерения в спецификации рабочей документации приводится лакокрасочный материал:

- А) кг;
- Б) м<sup>2</sup>;
- В) литры.

6. В каком масштабе согласно требованиям ГОСТ 21.704 не рекомендовано выполнять планы сетей водоснабжения (водоотведения) в рабочей документации:

- А) 1:500;
- Б) 1:100;
- В) 1:1000.

7. Схемы наружных напорных сетей водоснабжения (водоотведения) выполняются в масштабе:

- А) 1:50;
- Б) 1:100;
- В) без масштаба.

8. Во время авторского надзора специалисты проектной организации осуществляют:

А) выборочную проверку соответствия производимых строительно-монтажных работ проектной и рабочей документации, требованиям нормативно-технических документов;

Б) выборочный контроль качества и соблюдения технологии производства работ, связанных с обеспечением надежности, прочности, устойчивости и долговечности конструкций и монтажа технологического и инженерного оборудования;

В) проверку качества всего оборудования, изделий и материалов, применяемых при строительстве объекта.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено

Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 7 семестре (очная и заочная формы обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.12	Организационно-техническое сопровождение проектных работ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Орлов В.А. Трубопроводные сети. Автоматизированное сопровождение проектных разработок: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 157 с. - ISBN 978-5-8114-1584-7	15
2	Ширшиков Б.Ф. Организация, планирование и управление строительством [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 270102 "Промышленное и гражданское строительство" направления 270100 - "Строительство" / Б. Ф. Ширшиков. - Москва : Изд-во АСВ, 2012. - 528 с. : ил., табл., [2] л. цв. ил. - Библиогр.: с. 528. - ISBN 978-5-93093-874-6	132
3	Липсиц И.В. Инвестиционный анализ. Подготовка и оценка инвестиций в реальные активы [Текст] : учебник для бакалавров / И. В. Липсиц, В. В. Коссов. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 320 с. : ил., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 263-265 (40 назв.). - ISBN 978-5-16-004656-3	50

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС

1	Алексеев, Е. В. Моделирование систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / Е. В. Алексеев, В. Б. Викулина, П. Д. Викулин. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 с. — ISBN 978-5-7264-1058-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]	<a href="https://www.iprbookshop.ru/40194.html">https://www.iprbookshop.ru/40194.html</a>
2	Дерюшев Л.Г. Надежность сооружений систем водоснабжения : учебное пособие / Дерюшев Л.Г.. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 280 с. — ISBN 978-5-7264-1069-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]	<a href="http://www.iprbookshop.ru/57046.html">http://www.iprbookshop.ru/57046.html</a>

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	
1	Разработка и проектирование сооружений очистки сточных вод [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. ; [Е. В. Алексеев [и др] ; рец. В. И. Баженов, П. Д. Викулин]. - Электрон. текстовые дан. (25,1Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. – Режим доступа: <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/137.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/137.pdf</a>	
2	Проектирование систем водоотведения промышленных предприятий [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост.: Е. В. Алексеев, С. Е. Алексеев ; [рец. Н. А. Залётова]. - Электрон. текстовые дан. (0,73Мб). - Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. – Режим доступа: <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2018/39.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2018/39.pdf</a>	
3	Оценка технического состояния сетей и сооружений систем водоснабжения : методические указания. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 148 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/19024.html">http://www.iprbookshop.ru/19024.html</a>	

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.12	Организационно-техническое сопровождение проектных работ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.12	Организационно-техническое сопровождение проектных работ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)



Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 112 «В» УЛБ</b></p>	<p>Монитор ASER G225HQ Монитор BENQ 17 TFT T705 ( 2 шт.) Монитор ЖК Samsung"SyncMaster E1920NW" (14 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14"тип 4 Принтер HP LaserJet 1022 NQ 5913 А Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Системный блок тип 2 ( 14 шт.)</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficePro [2003;50] (ЗАО Софтлайн №000337 от 22.03.2006) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Системный блок тип 3  Столик для проектора  Телевизор TOSHIBA VTW21FQR  Универсальная настольная электромеханическая испытательная машина Инстрон 3345  Учебно-лабораторный стенд "Монтаж сантехнического оборудования", УК-МСО  Учебно-лабораторный стенд "Устройство насосов для систем водоснабжения  Учебно-лабораторный стенд по исследованию работы запорной арматуры, УК-ИЗА  Учебно-лабораторный стенд по определению напорно-расходных характеристик насосов  Учебно-лабораторный стенд для определения гидравлических характеристик, УК-ОГХ  Экран проекционный с комплектом крепежа</p>	<p>кабинет)  WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.13	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Доцент	к.т.н.	Голованов А.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Автоматизация и электроснабжение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования, наладки и обслуживания систем автоматического управления водоснабжением и водоотведением в жилых и общественных зданиях.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.3 Технико-экономическое обоснование решения по автоматизации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения )
	ПК-1.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)
ПК-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-3.6 Автоматические системы управления технологическими параметрами работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-4 Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.5 Автоматический контроль параметров технологических процессов
ПК-5. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.3 Технико-экономическое обоснование решения по автоматизации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения )	<b>Знает</b> Основы расчета технико-экономического обоснования решения по автоматизации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> Технико-экономического обоснования решения по автоматизации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения )
ПК-1.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методы и порядок выбора и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> Выбора и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.6 Автоматические системы управления технологическими параметрами работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> характеристики объекта управления, состав и функции автоматической системы управления технологическими параметрами систем (сооружений) водоснабжения (водоотведения)
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> решения задачи измерения основных параметров в автоматической системе управления технологическими параметрами работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-4.5 Автоматический контроль параметров технологических процессов	<b>Знает</b> основные понятия и определения: основных параметров автоматического контроля параметров технологических процессов
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по определению основных параметров автоматического контроля параметров технологических процессов
	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> постановки задачи по автоматическому контролю параметров технологических процессов
ПК-5.4 Контроль гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> основные параметры контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения принципа контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Автоматизация систем водоподготовки	7	8	-	4	-	-	42	18	Контрольная работа – р.1 Домашнее задание – р.2
2	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	7	12	-	6	-	-			
3	Автоматизация систем очистки	7	12	-	6	-	-			
	Итого за семестр	7	32	-	16	-	-	42	18	Зачет

Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Автоматизация систем водоподготовки	10	2	-	2	-	-	100	4	Контрольная работа – р.1 Домашнее задание – р.2
2	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	10		-		-				
3	Автоматизация систем очистки	10		-		-				
	Итого за семестр	10	2	-	2	-	-	100	4	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Автоматизация систем водоподготовки	<p><b>Автоматизация систем ВиВ:</b> Задачи, основные понятия и определения. Объект автоматизации. Системы холодного, горячего водоснабжения объекта управления. Характеристика рисков. Меры противодействия коррупции .</p> <p><b>Классификация систем водоподготовки:</b> Требования к качеству воды.</p> <p><b>Автоматизация систем водоподготовки.</b> Виды систем. Построение ФСА</p> <p><b>Коррупционные риски в сфере автоматизации технических систем и меры по противодействию коррупции».</b> Коррупционные риски в сфере автоматизации технических систем и меры по противодействию коррупции. Федеральный закон от 25.12.2008 N 273-ФЗ (ред. от 03.04.2017) "О противодействии коррупции" (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.06.2017). Причины и формы проявления коррупции в сфере автоматизации систем ВиВ. Понятие и виды коррупционных рисков. Профилактические меры по противодействию коррупции в сфере автоматизации</p>
2	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	<p><b>Классификация систем водоснабжение и водоотведения.</b> Особенности и специфика систем ВиВ</p> <p><b>Автоматизация систем водоотведения (бытовая, ливневая канализация).</b> Проектирование систем. Особенности бытовой, ливневой канализации</p> <p><b>Особенности применения частотных преобразователей.</b> Управление насосами. Особенности применения частотных преобразователей</p>
3	Автоматизация систем очистки	<p><b>Автоматизация систем водоочистки.</b> Классификация систем очистки. Автоматизация систем очистки.</p> <p>Автоматизация систем очистки, подмеса, дополнительного нагрева. Оборудование станций очистки сточных вод.</p> <p>Специфика, технологические особенности процессов водоочистки.</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Автоматизация систем водоподготовки	<p><b>Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения</b> Задачи, основные понятия и определения. Объект автоматизации. Классификация систем водоснабжения и водоотведения</p>
2	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	
3	Автоматизация систем очистки	

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная.



№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Автоматизация систем водоподготовки	« <b>Управление системой водоподготовки</b> ». Разработка ФСА системы водоподготовка. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления системой водоподготовки. Описание блок-схемы (алгоритма управления).
2	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	« <b>Управление насосной станцией</b> ». Разработка ФСА насосной станции. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления насосной станцией. Описание блок-схемы (алгоритма управления). « <b>Управление насосной станцией с частотным преобразователем</b> ». Разработка ФСА насосной станции с частотным преобразователем. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления насосной станцией с частотным преобразователем. Описание блок-схемы (алгоритма управления).
3	Автоматизация систем очистки	« <b>Управление регулирующим клапаном</b> ». Разработка ФСА регулирующим клапаном. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления регулирующим клапаном. Описание блок-схемы (алгоритма управления). « <b>Управление станцией очистки воды</b> ». Разработка ФСА станции очистки. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления станцией очистки. Описание блок-схемы (алгоритма управления).

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Автоматизация систем водоподготовки	« <b>Управление системой водоподготовки и водоочистки</b> ». Разработка ФСА системы водоподготовка. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления системой водоподготовки. Описание блок-схемы (алгоритма управления).
2	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	
3	Автоматизация систем очистки	

#### 4.4 Групповые занятия – компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;

- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Автоматизация систем водоподготовки	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>
2	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>
3	Автоматизация систем очистки	<i>Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Автоматизация систем водоподготовки	<p><b>Классификация систем водоподготовки:</b> Требования к качеству воды.</p> <p><b>Автоматизация систем водоподготовки.</b> Виды систем. Построение ФСА</p> <p><b>Коррупционные риски в сфере автоматизации технических систем и меры по противодействию коррупции».</b> Коррупционные риски в сфере автоматизации технических систем и меры по противодействию коррупции. Федеральный закон от 25.12.2008 N 273-ФЗ (ред. от 03.04.2017) "О противодействии коррупции" (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.06.2017). Причины и формы проявления коррупции в сфере автоматизации систем ВиВ. Понятие и виды коррупционных рисков. Профилактические меры по противодействию коррупции в сфере автоматизации</p>
2	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	<p><b>Классификация систем водоснабжение и водоотведения.</b> Особенности и специфика систем ВиВ</p> <p><b>Автоматизация систем водоотведения (бытовая, ливневая канализация).</b> Проектирование систем. Особенности бытовой, ливневой канализации</p> <p><b>Особенности применения частотных преобразователей.</b> Управление насосами. Особенности применения частотных преобразователей</p> <p><i>Практические занятия</i></p> <p><b>«Управление насосной станцией».</b> Разработка ФСА насосной станции. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления насосной станцией. Описание блок-схемы (алгоритма управления).</p> <p><b>«Управление насосной станцией с частотным преобразователем».</b> Разработка ФСА насосной станции с частотным преобразователем. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления насосной станцией с частотным преобразователем. Описание блок-схемы (алгоритма управления).</p>

3	Автоматизация систем очистки	<p><b>Автоматизация систем водоочистки.</b> Классификация систем очистки. Автоматизация систем очистки. Автоматизация систем очистки, подмеса, дополнительного нагрева. Оборудование станций очистки сточных вод. Специфика, технологические особенности процессов водоочистки.</p> <p><i>Практические занятия</i></p> <p><b>«Управление регулирующим клапаном».</b> Разработка ФСА регулирующим клапаном. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления регулирующим клапаном. Описание блок-схемы (алгоритма управления).</p> <p><b>«Управление станцией очистки воды».</b> Разработка ФСА станции очистки. Описание входных и выходных параметров. Построение блок – схемы управления станцией очистки. Описание блок-схемы (алгоритма управления)</p>
---	------------------------------	--

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<b>Б1.В.13</b>	<b>Автоматизация систем водоснабжение и водоотведения</b>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> Основы расчета технико-экономического обоснования решения по автоматизации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Контрольная работа, зачет
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> Техничко-экономического обоснования решения по автоматизации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Контрольная работа, зачет
<b>Знает</b> методы и порядок выбора и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	1,2	Контрольная работа, зачет Домашнее задание
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> Выбора и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Контрольная работа, зачет

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> характеристики объекта управления для автоматической системой управления технологическими параметрами работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Контрольная работа, зачет Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> решения задачи измерения основных параметров в Автоматической системе управления технологическими параметрами работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Контрольная работа, зачет Домашнее задание
<b>Знает</b> основные понятия и определения: основных параметров автоматического контроля параметров технологических процессов	1,2,3	Контрольная работа, зачет Домашнее задание
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по определению основных параметров автоматического контроля параметров технологических процессов	1,2,3	Контрольная работа, зачет Домашнее задание
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> постановки задачи по автоматическому контролю параметров технологических процессов	1,2,3	Контрольная работа, зачет Домашнее задание
<b>Знает</b> основные параметры контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Контрольная работа, зачет Домашнее задание
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения принципа контроля гидравлических режимов работы технологического оборудования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Контрольная работа, зачет Домашнее задание

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, защиты курсовых работ используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки	Навыки выбора методик выполнения заданий

начального уровня	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки решения задач профессиональной деятельности
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации:

- зачета в 7 семестре (очная форма обучения) в 10 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения зачета:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания
1	Автоматизация систем водоподготовки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль автоматизации в эксплуатации систем водоподготовки</li> <li>2. Этапы формирования процесса автоматизации систем водоподготовки</li> <li>3. Коррупционные риски в сфере автоматизации технических систем и меры по противодействию коррупции.</li> <li>4. Причины и формы проявления коррупции в сфере автоматизации систем ВиВ.</li> <li>5. Профилактические меры по противодействию коррупции в сфере автоматизации.</li> <li>6. Меры борьбы с коррупцией в сфере автоматизации систем ВиВ.</li> <li>7. Управляющие и информационные функции система автоматизации водоподготовки</li> <li>8. Характеристики систем водоподготовки</li> <li>9. Контроль химических показателей воды</li> <li>10. Роль системы подготовки проб и измерений (СППИ) в автоматизации водоподготовки</li> <li>11. Внедрение СППИ, как часть автоматизации водоподготовки</li> </ol>
2	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия и определения</li> <li>2. Роль автоматизации в эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения</li> <li>3. Этапы формирования процесса автоматизации систем водоснабжения и водоотведения</li> <li>4. Контроль параметров ввода</li> <li>5. Автоматизация узла учета</li> <li>6. Автоматизация станции повышения давления</li> <li>7. Автоматизация пожарной станции</li> <li>8. Защита оборудования систем</li> </ol>
3	Автоматизация систем очистки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия и определения</li> <li>2. Роль автоматизации в эксплуатации систем очистки воды</li> <li>3. Этапы формирования процесса автоматизации систем очистки воды</li> <li>4. Автоматизация очистки сточных вод физико-химическими методами.</li> <li>5. Автоматизация очистки сточных вод химическими методами.</li> <li>6. Автоматизация адсорбционной очистки</li> </ol>

2.1.2. *Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Не предусмотрено учебным планом

2.2. *Текущий контроль*

2.2.1. *Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа;
- домашнее задание.

2.2.2. *Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

**Контрольная работа**

**Тема контрольной работы: «Управление станцией очистки воды»**

Вариант 1

1. Что такое коррупционные риски в сфере автоматизации технических систем? Перечислите меры по противодействию коррупции.
2. Разработать ФСА насосной станции с частотным преобразователем. Описать ее входные и выходные параметры. Построить блок – схему управления насосной станцией с частотным преобразователем.

Вариант 2

1. Опишите классификацию систем водоподготовки. Какие требования к качеству воды вы знаете?
2. Разработать ФСА с регулирующим клапаном. Описать входные и выходные параметры. Построить блок – схему управления регулирующим клапаном.

Вариант 3

1. Для выполнения каких задач применяются частотные преобразователи?
2. Разработать ФСА станции очистки. Описать входные и выходные параметры. Построить блок – схему управления станцией очистки.

*Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы:*

1. Назовите классы систем водоподготовки.
2. Перечислите требования к качеству воды.
3. Назовите методы очистки воды.
4. Дайте характеристику насосной станции как объекта управления.
5. Охарактеризуйте принцип действия системы с регулирующим клапаном.
6. Назовите область применения частотных преобразователей.
7. На предложенной схеме выделите группы параметров.
8. Перечислите меры противодействия коррупции.
9. Охарактеризуйте ФСА очистки.
10. Назовите основные характеристики станции очистки.

**Домашнее задание**

**Тема домашнего задания: «Разработка функциональной схемы автоматизации»**

Задание 1

Разработать ФСА системы водоподготовка. Описать входные и выходные параметры. Построить блок-схему управления системой водоподготовки. Описать блок-схему алгоритма управления.



## Задание 2

Разработать ФСА насосной станции. Описать входные и выходные параметры. Построить блок – схему управления насосной станцией. Описать блок-схему алгоритма управления.

*Примерные вопросы для контроля выполнения практических заданий:*

1. Назовите цель практического задания.
2. Что такое ФСА? Как вы будете её разрабатывать?
3. Как Вы будете строить блок-схему управления системой?
4. Что такое алгоритм управления?
5. Опишите алгоритм управления объектом.
6. Перечислите выводы по работе.
7. Охарактеризуйте системы водоподготовки.
8. Объясните предложенную блок-схему системы управления.
9. Как обозначены приборы контроля температуры на ФСА.
10. Перечислите установленные на ФСА датчики давления.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой) не проводится.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня»

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки решения задач профессиональной деятельности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<b>Б1.В.13</b>	<b>Автоматизация систем водоснабжение и водоотведения</b>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Водоснабжение и водоотведение жилой застройки [Текст] : учебное пособие для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 - "Строительство" / Т. Г. Федоровская [ и др. ]. - Москва : АСВ, 2017. - 143 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 141 (8 назв.). - ISBN 978-5-93093-976-7	107
2	Орлов, В. А. Реконструкция систем водоснабжения [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 08.03.01 - "Строительство" / В. А. Орлов. - Москва : АСВ, 2017. - 205 с. : ил., цв.ил., табл. - Библиогр.: с. 173 (5 назв.). - ISBN 978-5-4323-01994	44

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка : учебно-практическое пособие / Ю. Н. Федоров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. — 928 с. — ISBN 978-5-9729-0019-0.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/5060.html">https://www.iprbookshop.ru/5060.html</a>
2.	Карманов, А. П. Технология очистки сточных вод : учебное пособие / А. П. Карманов, И. Н. Полина. — 2-е изд. — Москва : Инфра-Инженерия, 2018. — 212 с. — ISBN 978-5-9729-0238-5.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/78241.html">https://www.iprbookshop.ru/78241.html</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<b>Б1.В.13</b>	<b>Автоматизация систем водоснабжение и водоотведения</b>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<b>Б1.В.13</b>	<b>Автоматизация систем водоснабжение и водоотведения</b>

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Лаборатория управления системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха <b>Ауд.211.2 КМК</b>	Основное оборудование: Учебно-экспериментальный модуль кроссплатформенных интерфейсов для лабораторного блока автоматизации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВК) (Подсистема 8)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство) PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура CleVu с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.14	Технико-экономическая оценка систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Доцент	к.т.н.	Попков А.Г.
Ст. преподаватель	к.т.н	Шарапов Р.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Водоснабжение и водоотведение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технико-экономическая оценка систем водоснабжения и водоотведения» является формирование компетенций обучающегося в области технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.3 Технико-экономическое обоснование решения по автоматизации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-1.6 Оценка основных технико-экономических показателей системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-1.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)
ПК-2. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.3 Технико-экономическое обоснование решения по автоматизации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для технико-экономического обоснования решения по автоматизации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения технико-экономического обоснования проектных решений по автоматизации систем водоснабжения и водоотведения
ПК-1.6 Оценка основных технико-экономических показателей системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> основные технико-экономические показатели систем водоснабжения и водоотведения для их комплексной оценки <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативно-технических и нормативно-методических документов при выполнении технико-экономического обоснования проекта системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-1.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методы отбора и систематизации информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора и систематизации информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<b>Знает</b> проекты-аналоги и типовые технические решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), применимые в условиях технического задания, для технико-экономической оценки нового проекта <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора проектно-аналогов и типовых технических решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) в заданных условиях для выполнения технико-экономической оценки

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Основные принципы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения	7	8		4			42	18	Домашнее задание (р. 2, 3) Контрольная работа (р. 1,2)
2	Расчеты инвестиционных затрат		12		6					
3	Расчеты операционных затрат		12		6					
	Итого:	108	32		16			42	18	Зачет

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Основные принципы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения	10	2		2			100	4	Домашнее задание (р. 2, 3)  Контрольная работа (р. 1, 2)
2	Расчеты инвестиционных затрат									
3	Расчеты операционных затрат									
Итого:		108	2		2			100	4	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные принципы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения	<p><b>Тема 1. Общие положения о технико-экономической оценке систем водоснабжения и водоотведения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проект;</li> <li>- инвестиции;</li> <li>- инвестиционный проект;</li> <li>- инвестор.</li> </ul> <p><b>Тема 2. Схема оценки эффективности инвестиционных проектов в сфере водоснабжения и водоотведения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка эффективности проекта в целом;</li> <li>- коммерческая эффективность.</li> </ul> <p><b>Тема 3. Показатели эффективности инвестиционных проектов в сфере водоснабжения и водоотведения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- показатели эффективности и алгоритмы их расчетов;</li> <li>- срок окупаемости.</li> </ul>
2	Расчеты инвестиционных затрат	<p><b>Тема 4. Общие положения расчета инвестиционных затрат в сфере водоснабжения и водоотведения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения, термины</li> </ul> <p><b>Тема 5. Затраты на проектирование сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- затраты на проектную документацию;</li> <li>- затраты на рабочую документацию.</li> </ul> <p><b>Тема 6. Затраты на строительство сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение затрат базисно-индексным методом;</li> <li>- определение затрат с использованием объектов-аналогов.</li> </ul> <p><b>Тема 7. Затраты на приобретение оборудования систем</b></p>

		<p><b>водоснабжения и водоотведения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- затраты на оборудование;</li> <li>- затраты на запасные части, инструменты, принадлежности (ЗИП);</li> <li>- затраты на тару и упаковку;</li> <li>- затраты на транспортировку.</li> </ul> <p><b>Тема 8. Основы составления сметной документации систем водоснабжения и водоотведения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- локальные сметы (сметные расчеты);</li> <li>- объектные сметы (сметные расчеты);</li> <li>- сводный сметный расчет стоимости строительства.</li> </ul>
3	Расчеты операционных затрат	<p><b>Тема 9. Общие положения расчета операционных затрат в сфере водоснабжения и водоотведения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие понятия об операционных затратах;</li> <li>- порядок расчета операционных затрат.</li> </ul> <p><b>Тема 10. Материальные затраты в сфере водоснабжения и водоотведения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- затраты на реагенты и фильтрующие загрузки;</li> <li>- затраты на электрическую энергию;</li> <li>- затраты на тепловую энергию для отопления и вентиляции зданий;</li> <li>- затраты на топливо для сушки осадков;</li> <li>- затраты на оплату пользования поверхностными водными объектами;</li> <li>- затраты на оплату негативного воздействия на окружающую среду.</li> </ul> <p><b>Тема 11. Затраты на оплату труда рабочих в сфере водоснабжения и водоотведения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- НДФЛ;</li> <li>- страховые взносы.</li> </ul> <p><b>Тема 12. Затраты на амортизацию основных средств в сфере водоснабжения и водоотведения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- амортизация;</li> <li>- срок амортизации;</li> <li>- амортизируемые основные средства;</li> <li>- метод начисления амортизации.</li> </ul> <p><b>Тема 13. Прочие затраты в сфере водоснабжения и водоотведения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- затраты на текущий ремонт;</li> <li>- затраты на износ и ремонт инструментов</li> <li>- расходы на спецодежду и обувь;</li> <li>- расходы на техническое усовершенствования;</li> <li>- услуги сторонних организаций.</li> </ul>

Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные принципы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения	Основные вопросы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения
2	Расчеты инвестиционных затрат	Основные вопросы расчетов инвестиционных затрат
3	Расчеты операционных	Основные вопросы расчетов операционных затрат

	затрат	
--	--------	--

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия
1	Основные принципы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения	<p><i>1. Предмет, цели и задачи учебной дисциплины.</i> Основные понятия. Виды экономической деятельности. Межпредметные связи с другими дисциплинами.</p> <p><i>2. Роль и значение отрасли в системе экономики страны.</i> Сущность строительства. Организационно-правовые формы предприятий, и их характерные признаки.</p>
2	Расчеты инвестиционных затрат	<p><i>3. Планирование деятельности организации в сфере водоснабжения и водоотведения.</i> Назначение, составные элементы, виды (стратегическое, оперативное и текущее планирование) хозяйственной деятельности. Методы внутрифирменного планирования. Классификация планов по определенным классификационным признакам. Основные принципы и методологические основы планирования. Экономические показатели плана. Основная форма внутреннего планирования. Бизнес-план: понятие, назначение, структура, типы. Оценка рисков при разработке бизнес-планов и их страхование.</p> <p><i>4. Капитальные вложения в сфере водоснабжения и водоотведения и их эффективность.</i> Понятие, назначение, структура. Показатели эффективности капитальных вложений и методика их расчета. Экономические проблемы обновления материально-технической базы в современных условиях, пути их решения. Структура и источники финансирования предприятий. Инвестиционный процесс и его назначение.</p> <p><i>5. Ценообразование в сфере водоснабжения и водоотведения.</i> Ценовая политика организации. Цели и этапы ценообразования. Методы формирования цены. Этапы процесса ценообразования. Экономическое содержание цены. Виды цен. Механизм рыночного ценообразования.</p> <p><i>6. Прибыль и рентабельность в сфере водоснабжения и водоотведения.</i> Прибыль организации – основной показатель результатов хозяйственной деятельности. Сущность прибыли, ее источники и виды. Факторы, влияющие на величину прибыли. Функции и роль прибыли. Распределение и использование прибыли. Рентабельность – показатель эффективности работы предприятия. Виды рентабельности. Показатели рентабельности.</p>
3	Расчеты операционных затрат	<p><i>7. Основные фонды организаций в сфере водоснабжения и водоотведения.</i> Понятие, состав и структура основных фондов.</p>

		<p>8. <i>Методы оценки основных фондов в сфере водоснабжения и водоотведения и виды их износа.</i> Первоначальная, восстановительная, остаточная стоимость основных фондов. Физический и моральный износ основных фондов.</p> <p>9. <i>Амортизация основных фондов в сфере водоснабжения и водоотведения.</i> Амортизация основных фондов, нормы амортизации. Показатели эффективности использования основных фондов предприятия.</p> <p>10. <i>Нематериальные активы в сфере водоснабжения и водоотведения, их виды, способы амортизации.</i> Нематериальные активы. Амортизация нематериальных активов. Долгосрочные финансовые вложения. Незавершенные капитальные вложения.</p> <p>11. <i>Оборотные средства предприятия в сфере водоснабжения и водоотведения.</i> Понятие, назначение, его состав и структура. Классификация оборотных средств. Показатели использования оборотных средств. Методы определения потребности организации в оборотных средствах.</p> <p>12. <i>Техническое нормирование труда в сфере водоснабжения и водоотведения.</i> Нормирование труда. Технически обоснованная норма. Области применения технического нормирования. Методы установления норм времени. Трудовые ресурсы. Оплата труда. Формы и системы оплаты труда</p>
--	--	---

Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основные принципы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения	Нормативные документы. Обзор принципов технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения. Объяснение порядка подготовки к зачету
2	Расчеты инвестиционных затрат	
3	Расчеты операционных затрат	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:  
Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные принципы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Расчеты инвестиционных затрат	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Расчеты операционных затрат	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные принципы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения	<p><b>Тема 1. Общие положения о технико-экономической оценке систем водоснабжения и водоотведения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проект;</li> <li>- инвестиции;</li> <li>- инвестиционный проект;</li> <li>- инвестор.</li> </ul> <p><b>Тема 2. Схема оценки эффективности инвестиционных проектов в сфере водоснабжения и водоотведения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка эффективности проекта в целом;</li> <li>- коммерческая эффективность.</li> </ul> <p><b>Тема 3. Показатели эффективности инвестиционных проектов в сфере водоснабжения и водоотведения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- показатели эффективности и алгоритмы их расчетов;</li> <li>- срок окупаемости.</li> </ul> <p>Практические занятия</p> <p>1. Предмет, цели и задачи учебной дисциплины. Основные понятия. Виды экономической деятельности. Межпредметные связи с другими дисциплинами.</p> <p>2. Роль и значение отрасли в системе экономики страны. Сущность строительства. Организационно-правовые формы предприятий, и их характерные признаки.</p>
2	Расчеты инвестиционных затрат	<p><b>Тема 4. Общие положения расчета инвестиционных затрат в сфере водоснабжения и водоотведения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения, термины</li> </ul> <p><b>Тема 5. Затраты на проектирование сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- затраты на проектную документацию;</li> <li>- затраты на рабочую документацию.</li> </ul> <p><b>Тема 6. Затраты на строительство сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение затрат базисно-индексным методом;</li> <li>- определение затрат с использованием объектов-аналогов.</li> </ul> <p><b>Тема 7. Затраты на приобретение оборудования систем водоснабжения и водоотведения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- затраты на оборудование;</li> <li>- затраты на запасные части, инструменты, принадлежности (ЗИП);</li> <li>- затраты на тару и упаковку;</li> </ul>



		<p>- затраты на транспортировку.</p> <p><b>Тема 8. Основы составления сметной документации систем водоснабжения и водоотведения</b></p> <p>- локальные сметы (сметные расчеты);</p> <p>- объектные сметы (сметные расчеты);</p> <p>- сводный сметный расчет стоимости строительства.</p> <p>Практические занятия</p> <p><i>3. Планирование деятельности организации в сфере водоснабжения и водоотведения.</i></p> <p>Назначение, составные элементы, виды (стратегическое, оперативное и текущее планирование) хозяйственной деятельности. Методы внутрифирменного планирования. Классификация планов по определенным классификационным признакам. Основные принципы и методологические основы планирования.</p> <p>Экономические показатели плана. Основная форма внутреннего планирования. Бизнес-план: понятие, назначение, структура, типы. Оценка рисков при разработке бизнес-планов и их страхование.</p> <p><i>4. Капитальные вложения в сфере водоснабжения и водоотведения и их эффективность.</i></p> <p>Понятие, назначение, структура. Показатели эффективности капитальных вложений и методика их расчета.</p> <p>Экономические проблемы обновления материально-технической базы в современных условиях, пути их решения. Структура и источники финансирования предприятий. Инвестиционный процесс и его назначение.</p> <p><i>5. Ценообразование в сфере водоснабжения и водоотведения.</i></p> <p>Ценовая политика организации. Цели и этапы ценообразования. Методы формирования цены. Этапы процесса ценообразования. Экономическое содержание цены. Виды цен. Механизм рыночного ценообразования.</p> <p><i>6. Прибыль и рентабельность в сфере водоснабжения и водоотведения.</i></p> <p>Прибыль организации – основной показатель результатов хозяйственной деятельности. Сущность прибыли, ее источники и виды. Факторы, влияющие на величину прибыли. Функции и роль прибыли. Распределение и использование прибыли.</p> <p>Рентабельность – показатель эффективности работы предприятия. Виды рентабельности. Показатели рентабельности.</p>
3	Расчеты операционных затрат	<p><b>Тема 9. Общие положения расчета операционных затрат в сфере водоснабжения и водоотведения</b></p> <p>- общие понятия об операционных затратах;</p> <p>- порядок расчета операционных затрат.</p> <p><b>Тема 10. Материальные затраты в сфере водоснабжения и водоотведения</b></p> <p>- затраты на реагенты и фильтрующие загрузки;</p> <p>- затраты на электрическую энергию;</p> <p>- затраты на тепловую энергию для отопления и вентиляции зданий;</p> <p>- затраты на топливо для сушки осадков;</p> <p>- затраты на оплату пользования поверхностными водными объектами;</p> <p>- затраты на оплату негативного воздействия на окружающую</p>

	<p>среду.</p> <p><i>Тема 11. Затраты на оплату труда рабочих в сфере водоснабжения и водоотведения</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- НДФЛ;</li> <li>- страховые взносы.</li> </ul> <p><i>Тема 12. Затраты на амортизацию основных средств в сфере водоснабжения и водоотведения</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- амортизация;</li> <li>- срок амортизации;</li> <li>- амортизируемые основные средства;</li> <li>- метод начисления амортизации.</li> </ul> <p><i>Тема 13. Прочие затраты в сфере водоснабжения и водоотведения</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- затраты на текущий ремонт;</li> <li>- затраты на износ и ремонт инструментов</li> <li>- расходы на спецодежду и обувь;</li> <li>- расходы на техническое усовершенствования;</li> <li>- услуги сторонних организации.</li> </ul> <p>Практические занятия</p> <p><i>7. Основные фонды организаций в сфере водоснабжения и водоотведения.</i></p> <p>Понятие, состав и структура основных фондов.</p> <p><i>8. Методы оценки основных фондов в сфере водоснабжения и водоотведения и виды их износа.</i></p> <p>Первоначальная, восстановительная, остаточная стоимость основных фондов. Физический и моральный износ основных фондов.</p> <p><i>9. Амортизация основных фондов в сфере водоснабжения и водоотведения.</i></p> <p>Амортизация основных фондов, нормы амортизации. Показатели эффективности использования основных фондов предприятия.</p> <p><i>10. Нематериальные активы в сфере водоснабжения и водоотведения, их виды, способы амортизации.</i></p> <p>Нематериальные активы. Амортизация нематериальных активов. Долгосрочные финансовые вложения. Незавершенные капитальные вложения.</p> <p><i>11. Оборотные средства предприятия в сфере водоснабжения и водоотведения.</i></p> <p>Понятие, назначение, его состав и структура. Классификация оборотных средств. Показатели использования оборотных средств. Методы определения потребности организации в оборотных средствах.</p> <p><i>12. Техническое нормирование труда в сфере водоснабжения и водоотведения.</i></p> <p>Нормирование труда. Технически обоснованная норма. Области применения технического нормирования. Методы установления норм времени. Трудовые ресурсы. Оплата труда. Формы и системы оплаты труда</p>
--	--

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.14	Технико-экономическая оценка систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестаций и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3. рабочей программы.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для технико-экономического обоснования решения по автоматизации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Зачет, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения технико-экономического обоснования проектных решений по автоматизации систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	контрольная работа

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные технико-экономические показатели систем водоснабжения и водоотведения для их комплексной оценки	1,2,3	Зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативно-технических и нормативно-методических документов при выполнении технико-экономического обоснования проекта системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Зачет, контрольная работа, домашнее задание
<b>Знает</b> методы отбора и систематизации информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Зачет
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Зачет, контрольная работа
<b>Знает</b> проекты-аналоги и типовые технические решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), применимые в условиях технического задания, для технико-экономической оценки нового проекта	1,2,3	Зачет, домашнее задание
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора проектов-аналогов и типовых технических решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) в заданных условиях для выполнения технико-экономической оценки	1,2,3	Зачет, контрольная работа, домашнее задание

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач

	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.1.2 Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не предусмотрено учебным планом

### 2.2 Текущий контроль

2.2.1 Перечень форм текущего контроля:

- домашнее задание в 7 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения):

- контрольная работа в 7 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения):

2.2.2 Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Тема домашнего задания: «Технико-экономическая оценка инвестиционных или эксплуатационных затрат систем водоснабжения и водоотведения».

В состав домашнего задания входит определение состава и объемов работ, расчет основных инвестиционных или эксплуатационных затрат, определение трудоемкости и составление сметного расчета. Объем домашнего задания 10-15 стр. пояснительной записки.

Типовое домашнее задание по дисциплине «Технико-экономическая оценка систем водоснабжения и водоотведения» содержит анализ технико-экономической оценки инвестиционных или эксплуатационных затрат систем водоснабжения и водоотведения, необходимые исходные данные и требования по составу пояснительной записки.

Домашнее задание должно содержать следующие обязательные основные разделы: задание на разработку, вводную часть, расчет годовых эксплуатационных затрат и составление сметы затрат, а также библиографический список.

Тема контрольной работы: «Технико-экономическая оценка систем водоснабжения и водоотведения»

Типовые контрольные вопросы по разделам: «Основные принципы технико-экономической оценки систем водоснабжения и водоотведения» и «Расчеты инвестиционных затрат»

1. Порядок составления и ведения договоров подряда на строительную продукцию
2. Основные производственные фонды организации
3. Основные показатели деятельности организации
4. Особенности ценообразования в строительстве
5. Основные виды сметной документации
6. Порядок и методика составления сметной документации

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в 7 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий



Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

*3.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.14	Технико-экономическая оценка систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Основы проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений. Учебное пособие / под ред. С.Б. Сборщикова: М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т. Москва : МГСУ, 2015. 492 с.- ISBN 978-5-7264-0995-5	25
2	А.С. Комаров, А.Г. Попков. Технология строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Учебное пособие. Издательство МИСИ-МГСУ, 2013, 79 с. ISBN 978-5-7264-0732-6	25
3	Пищиков, М. А. Экономика проектных решений систем водоснабжения и водоотведения [Текст] : учеб.пособие / М. А. Пищиков, Л. М. Калинина. - М. : Изд-во МИСИ, 1991. - 64 с. - Б. ц.	15

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Строительство инженерных систем [учебно-методическое пособие / А. Г. Попков ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения. - Электрон. текстовые дан. (1,4 Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. ISBN 978-5-7264-2189-6	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/77.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/77.pdf</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.14	Технико-экономическая оценка систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.14	Технико-экономическая оценка систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		(НИУ-13))
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 112 «В» УЛБ</b></p>	<p>Монитор ASER G225HQ Монитор BENQ 17 TFT T705 ( 2 шт.) Монитор ЖК Samsung"SyncMaster E1920NW" (14 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14"тип 4 Принтер HP LaserJet 1022 NQ 5913 А Проектор / тип 1 InFocus IN3116</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficePro [2003;50] (ЗАО Софтлайн №000337 от 22.03.2006) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense;</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Системный блок тип 2 ( 14 шт.)  Системный блок тип 3  Столик для проектора  Телевизор TOSHIBA VTW21FQR  Универсальная настольная электромеханическая испытательная машина Инстрон 3345  Учебно-лабораторный стенд "Монтаж сантехнического оборудования", УК-МСО  Учебно-лабораторный стенд "Устройство насосов для систем водоснабжения  Учебно-лабораторный стенд по исследованию работы запорной арматуры, УК-ИЗА  Учебно-лабораторный стенд по определению напорно-расходных характеристик насосов  Учебно-лабораторный стенд для определения гидравлических характеристик, УК-ОГХ  Экран проекционный с комплектом крепежа</p>	<p>Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.15	Основы водоснабжения промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н., доцент	Андрианов А.П.
профессор	д.т.н., профессор	Первов А.Г.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.



## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы водоснабжения промышленных предприятий» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования современных систем водоподготовки промышленных предприятий и объектов теплоэнергетики.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной, и экологической безопасности
	ПК-1.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)
	ПК-1.8 Оценка качества воды
ПК-2. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-2.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения (водоотведения)
ПК-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-3.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию и конструированию систем водоподготовки и обработки оборотной воды.
ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	<b>Знает</b> методы и технологические схемы подготовки воды для промышленных предприятий и объектов теплоэнергетики, состав сооружений и оборудования станций водоподготовки, параметры их работы, обеспечивающие требования норм санитарной и экологической безопасности.
ПК-1.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных и систематизации информации об объекте для проектирования систем водоподготовки и обработки оборотной воды.
ПК-1.8 Оценка качества воды	<b>Знает</b> показатели качества природных вод и требования к качеству воды для различных потребителей на промышленных предприятиях и объектах теплоэнергетики. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора технологической схемы на основе оценки качества исходной воды и требований потребителей.
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных и систематизации информации об объекте для проектирования систем водоподготовки и обработки оборотной воды.
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию систем водоподготовки и обработки оборотной воды.
ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<b>Знает</b> устройство, конструкции и принцип работы сооружений и технологической оборудования систем водоподготовки и обработки оборотной воды. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем водоснабжения промышленных предприятий в соответствии с техническим заданием на проектирование.
ПК-2.4 Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> рационального подхода к выбору типовых технологических, конструктивных и проектных решений в системах водного хозяйства промышленного предприятия.
ПК-2.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.
ПК-2.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методику оценки коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения промышленных предприятий.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.5 Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методики расчета сооружений и технологического оборудования систем водоснабжения промышленных предприятий. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и выбора сооружений и технологического оборудования систем водоснабжения промышленных предприятий.
ПК-3.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления текстовой части проектной документации сооружений водоснабжения промышленных предприятий в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

#### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Системы водоснабжения промышленных предприятий.	8	6	–	4	–	16	40	36	<i>контрольная работа (р. 1-2), защита отчёта по лабораторным работам (р.2)</i>
2	Умягчение и обессоливание воды.	8	12	4	10	–				
3	Дегазация и удаление кремниевой кислоты. Обработка и охлаждение	8	10	–	6	–				

	оборотной воды.									
	Итого:	8	28	4	20	–	16	40	36	<i>Зачет с оценкой, защита КР</i>

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Системы водоснабжения промышленных предприятий.	9								<i>контрольная работа (р. 1-2), защита отчёта по лабораторным работам (р.2)</i>
2	Умягчение и обессоливание воды.	9	2	2	2	–	2	128	8	
3	Дегазация и удаление кремниевой кислоты. Обработка и охлаждение оборотной воды.	9								
	Итого:	9	2	2	2	–	2	128	8	<i>Зачет с оценкой, защита КР</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- в рамках лабораторных работ предусмотрена защита отчёта по лабораторным работам;
- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Системы водоснабжения промышленных предприятий.	<p><b>Тема 1.1. Введение</b> Современные системы водоснабжения промышленных предприятий и объектов теплоэнергетики, основные пути их развития. Нормативно-техническое обеспечение проектирования систем водоснабжения промышленных предприятий. Достижения отечественной и зарубежной науки и техники в создании маловодных технологий и замкнутых системах водного хозяйства промышленных предприятий.</p> <p><b>Тема 1.2. Системы водоснабжения промышленных предприятий</b> Потребители воды на промышленных площадках. Нормы и режимы расходования воды на производственные нужды. Требования к качеству воды. Виды систем технического водоснабжения. Системы оборотного, прямоточного,</p>

		<p>последовательного, и оборотно-последовательного использования воды. Замкнутые системы водного хозяйства. Обратное водоснабжение промпредприятий с учетом качества и технологических свойств добавочной и оборотной воды. Определение расходов воды и составление водного баланса промышленного предприятия.</p> <p><b>Тема 1.3. Особенности водоснабжения предприятий различных отраслей промышленности.</b></p> <p>Водоснабжение водоемких предприятий: тепловых и атомных электростанций, ТЭЦ, предприятий цветной и черной металлургии, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств, предприятий химической, пищевой и текстильной промышленности. Потребители воды. Требования к качеству воды, схемы ее использования.</p>
2	Умягчение и обессоливание воды.	<p><b>Тема 2.1. Предварительная подготовка воды</b></p> <p>Общие сведения по методам умягчения и обессоливания воды. Требования к качеству воды, подаваемые на ионообменные и мембранные установки. Сооружения и оборудование для осветления, обесцвечивания и обеззараживания воды.</p> <p><b>Тема 2.2. Умягчение воды</b></p> <p>Отраслевые стандарты для отдельных отраслей промышленности по жесткости и солесодержанию воды. Теоретические основы умягчения воды, классификация методов, технологическая и экономическая оценка, область применения. Термическое умягчение воды, сущность процесса, аппаратное оформление. Реагентные методы умягчения воды, сущность и химизм процессов. Технологические схемы и сооружения. Термохимический метод умягчения воды. Магнитная обработка воды.</p> <p><b>Тема 2.3. Умягчение воды катионированием</b></p> <p>Умягчение воды катионированием, сущность и химизм процессов. Катиониты, их свойства и регенерация. Катионитовые фильтры, их устройство и работа, вспомогательные устройства катионитовых установок. Технологические схемы натрий-катионирования. Водород-натрий-катионитовое умягчение воды. Сущность процессов, технологические схемы, область применения. Методы глубокого умягчения воды. Конструкции и расчет ионообменных фильтров. Реагентное хозяйство ионообменных установок.</p> <p><b>Тема 2.4. Обессоливание воды</b></p> <p>Методы обессоливания и опреснения воды. Сущность процессов, классификация, области применения. Принципиальное отличие методов опреснения без изменения агрегатного состояния воды от методов с изменением агрегатного состояния воды. Обессоливание воды дистилляцией, конструкции дистилляционных установок.</p> <p><b>Тема 2.5. Обессоливание воды ионитами</b></p> <p>Ионитовое обессоливание воды. Требования, предъявляемые к воде, поступающей на установки ионного обмена. Процессы Н-катионирования и ОН-анионирования. Сущность процесса, виды применяемых ионитов. Технологические схемы глубокого умягчения и частичного и полного обессоливания воды. Получение ультрачистой воды. Расчет и проектирование установок.</p> <p><b>Тема 2.6. Обессоливание воды с помощью мембранных</b></p>

		<p><b>технологий</b></p> <p>Обессоливание воды электродиализом. Сущность процесса, схемы аппаратов и установок, их проектирование и расчет. Электродеионизация. Обессоливание воды обратным осмосом. Сущность процесса, область применения, аппаратное оформление, расчет. Борьба с отложением солей на поверхности мембран. Комбинированные методы обессоливания воды. Основы проектирования и расчета установок обессоливания и опреснения воды обратным осмосом.</p>
3	<p>Дегазация и удаление кремниевой кислоты. Обработка и охлаждение оборотной воды.</p>	<p><b>Тема 3.1. Дегазация воды</b></p> <p>Влияние растворенных в воде газов на состояние системы промышленного водоснабжения в целом и ее отдельные элементы. Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность процессов. Технологии и аппаратура для удаления из воды свободной углекислоты, сероводорода, метана, растворенного кислорода, методы расчета.</p> <p><b>Тема 3.2. Удаление из воды кремниевой кислоты</b></p> <p>Влияние кремнесодержащих вод на состояние отдельных элементов систем промышленного водоснабжения. Технология удаления из воды кремниевой кислоты, классификация методов. Сорбционное обескремнивание воды; фильтрационное обескремнивание, обескремнивание воды анионитами: сущность методов, используемые реагенты, технологические схемы, сооружения, расчетные параметры.</p> <p><b>Тема 3.3. Обработка охлаждающей воды</b></p> <p>Причины и виды зарастания охлаждающих аппаратов. Водный режим систем оборотного водоснабжения. Обработка охлаждающей воды для предупреждения накипобразования и коррозии в трубопроводах и теплообменных аппаратах оборотных систем водоснабжения. Очистка охлаждающей воды от механических примесей. Методы борьбы с биообрастаниями систем водяного охлаждения.</p> <p><b>Тема 3.4. Охлаждение оборотной воды</b></p> <p>Классификация оборотных вод по степени нагрева при их использовании в промышленности. Процессы теплообмена в испарительных охладителях. Параметры, характеризующие работу охладителей. Классификация способов охлаждения. Водохранилища-охладители. брызгальные бассейны. Градирни: открытые, башенные, вентиляторные и радиаторные. Водораспределительные, оросительные и другие устройства градирен. Водный баланс охладителей, потери воды в охладителях. Принцип их работы, схемы циркуляции воды, тепловой и аэродинамический расчет.</p> <p><b>Тема 3.5. Водоочистные комплексы промышленного водоснабжения</b></p> <p>Проектирование систем водоснабжения промышленных предприятий. Размещение водоочистных сооружений в промышленном узле. Решение высотной схемы и планировки водоочистных сооружений. Компоновка цеха химводоочистки, размещение реагентного хозяйства. Подсобные и обслуживающие помещения. Обеспечение требования норм санитарной и экологической безопасности при проектировании водоочистных комплексов промышленного водоснабжения. Оценка коррупционных рисков в производственной</p>

	деятельности при проектировании систем водоснабжения.
--	---

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Системы водоснабжения промышленных предприятий.	Общие сведения о системах водоснабжения промышленных предприятий и объектов теплоэнергетики. Виды систем технического водоснабжения. Требования к качеству воды для основных производств промышленных предприятий. Основные методы умягчения и обессоливания воды. Охлаждающие устройства систем промышленного водоснабжения.
2	Умягчение и обессоливание воды.	
3	Дегазация и удаление кремниевой кислоты. Обработка и охлаждение оборотной воды.	

#### 4.2 Лабораторные работы

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Умягчение и обессоливание воды.	<p><i>Лабораторная работа 1. Умягчение воды ионообменным методом</i></p> <p>Изучение процесса умягчения воды ионным обменом. Построение графика работы катионитового фильтра. Определение рабочей и полной обменной емкости катионита.</p> <p><i>Лабораторная работа 2. Определение характеристик мембранных аппаратов. Влияние давления, температуры и солесодержания на характеристики мембран</i></p> <p>Изучение работы установки обратного осмоса. Построение экспериментальных зависимостей производительности и селективности обратноосмотических мембран от величины общего солесодержания исходной воды и величины рабочего давления.</p>

##### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
1	Умягчение и обессоливание воды.	Демонстрация лабораторного оборудования и методики выполнения лабораторных работ.

#### 4.3 Практические занятия

##### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Системы водоснабжения промышленных предприятий.	<p><b>Определение расходов воды промышленного предприятия</b></p> <p>Определение расходов воды для различных нужд промышленного предприятия. Режим водопотребления.</p> <p><b>Технико-экономическое обоснование выбора технологии водоподготовки</b></p> <p>Анализ требований к качеству подготовленной воды. Выбор технологии водоподготовки и водоисточника. Технико-экономическое обоснование выбора системы производственного водоснабжения. Экономическое сравнение</p>

		вариантов по приведенным затратам.
2	Умягчение и обессоливание воды.	<p><b>Расчет сооружений предварительной подготовки</b> Расчет сооружений предварительной подготовки воды перед ионным обменом и обратным осмосом. Расчет сооружений для реагентного умягчения.</p> <p><b>Расчет схем умягчения воды</b> Расчет схем и сооружений водоподготовки: Na-катионирования, H-катионирования с «голодной» регенерацией, H-Na-катионирования.</p> <p><b>Расчет схем глубокого умягчения воды</b> Расчет схем двухступенчатого Na-катионирования, последовательного H-Na-катионирования и схемы частичного обессоливания.</p> <p><b>Расчет схем обессоливания воды</b> Расчет H- и OH-катионитовых фильтров в схемах частичного и глубокого обессоливания.</p> <p><b>Расчет установки обратного осмоса</b> Расчет установки обратного осмоса: подбор мембран и параметров работы мембранной установки. Применение ЭВМ для расчета обратноосмотических установок.</p>
3	Дегазация и удаление кремниевой кислоты. Обработка и охлаждение оборотной воды.	<p><b>Расчет вспомогательных сооружений схем водоподготовки</b> Расчет вспомогательных сооружений схем водоподготовки: дегазаторов, декарбонизаторов, реагентного хозяйства.</p> <p><b>Расчет сооружений охлаждения оборотной воды</b> Расчет сооружений охлаждения оборотной воды. Расчет башенных и вентиляторных градирен.</p> <p><b>Проектирование водоочистных комплексов</b> Расчет и подбор резервуаров и насосного оборудования. Компоновка сооружений в здании станции водоподготовки.</p>

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Системы водоснабжения промышленных предприятий.	Технико-экономическое обоснование выбора технологии водоподготовки. Расчет схемы умягчения воды Na-катионированием. Расчет установки обратного осмоса.
2	Умягчение и обессоливание воды.	
3	Дегазация и удаление кремниевой кислоты. Обработка и охлаждение оборотной воды.	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсового проекта. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную



информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Системы водоснабжения промышленных предприятий.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Умягчение и обессоливание воды.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
3	Дегазация и удаление кремниевой кислоты. Обработка и охлаждение оборотной воды.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Системы водоснабжения промышленных предприятий.	<p><b>Тема 1.1. Введение</b> Современные системы водоснабжения промышленных предприятий и объектов теплоэнергетики, основные пути их развития. Нормативно-техническое обеспечение проектирования систем водоснабжения промышленных предприятий. Достижения отечественной и зарубежной науки и техники в создании маловодных технологий и замкнутых системах водного хозяйства промышленных предприятий.</p> <p><b>Тема 1.2. Системы водоснабжения промышленных предприятий</b> Потребители воды на промышленных площадках. Нормы и режимы расходования воды на производственные нужды. Требования к качеству воды. Виды систем технического водоснабжения. Системы оборотного, прямоточного, последовательного, и оборотно-последовательного использования воды. Замкнутые системы водного хозяйства. Обратное водоснабжение промпредприятий с учетом качества и технологических свойств добавочной и оборотной воды. Определение расходов воды и составление водного баланса промышленного предприятия.</p> <p><b>Тема 1.3. Особенности водоснабжения предприятий различных отраслей промышленности.</b> Водоснабжение водоемких предприятий: тепловых и атомных электростанций, ТЭЦ, предприятий цветной и черной</p>

		<p>металлургии, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств, предприятий химической, пищевой и текстильной промышленности. Потребители воды. Требования к качеству воды, схемы ее использования.</p> <p><b>Определение расходов воды промышленного предприятия</b>  Определение расходов воды для различных нужд промышленного предприятия. Режим водопотребления.</p> <p><b>Технико-экономическое обоснование выбора технологии водоподготовки</b>  Анализ требований к качеству подготовленной воды. Выбор технологии водоподготовки и водоисточника. Технико-экономическое обоснование выбора системы производственного водоснабжения. Экономическое сравнение вариантов по приведенным затратам.</p>
2	Умягчение и обессоливание воды.	<p><b>Тема 2.1. Предварительная подготовка воды</b>  Общие сведения по методам умягчения и обессоливания воды. Требования к качеству воды, подаваемые на ионообменные и мембранные установки. Сооружения и оборудование для осветления, обесцвечивания и обеззараживания воды.</p> <p><b>Тема 2.2. Умягчение воды</b>  Отраслевые стандарты для отдельных отраслей промышленности по жесткости и солесодержанию воды. Теоретические основы умягчения воды, классификация методов, технологическая и экономическая оценка, область применения. Термическое умягчение воды, сущность процесса, аппаратное оформление. Реагентные методы умягчения воды, сущность и химизм процессов. Технологические схемы и сооружения. Термохимический метод умягчения воды. Магнитная обработка воды.</p> <p><b>Тема 2.3. Умягчение воды катионированием</b>  Умягчение воды катионированием, сущность и химизм процессов. Катиониты, их свойства и регенерация. Катионитовые фильтры, их устройство и работа, вспомогательные устройства катионитовых установок. Технологические схемы натрий-катионирования. Водород-натрий-катионитовое умягчение воды. Сущность процессов, технологические схемы, область применения. Методы глубокого умягчения воды. Конструкции и расчет ионообменных фильтров. Реагентное хозяйство ионообменных установок.</p> <p><b>Тема 2.4. Обессоливание воды</b>  Методы обессоливания и опреснения воды. Сущность процессов, классификация, области применения. Принципиальное отличие методов опреснения без изменения агрегатного состояния воды от методов с изменением агрегатного состояния воды. Обессоливание воды дистилляцией, конструкции дистилляционных установок.</p> <p><b>Тема 2.5. Обессоливание воды ионитами</b>  Ионитовое обессоливание воды. Требования, предъявляемые к воде, поступающей на установки ионного обмена. Процессы Н-катионирования и ОН-анионирования. Сущность процесса, виды применяемых ионитов. Технологические схемы глубокого умягчения и частичного и полного обессоливания воды. Получение ультрачистой воды. Расчет и проектирование установок.</p>

		<p><b>Тема 2.6. Обессоливание воды с помощью мембранных технологий</b></p> <p>Обессоливание воды электродиализом. Сущность процесса, схемы аппаратов и установок, их проектирование и расчет. Электродеионизация. Обессоливание воды обратным осмосом. Сущность процесса, область применения, аппаратное оформление, расчет. Борьба с отложением солей на поверхности мембран. Комбинированные методы обессоливания воды. Основы проектирования и расчета установок обессоливания и опреснения воды обратным осмосом.</p> <p><b>Расчет сооружений предварительной подготовки</b></p> <p>Расчет сооружений предварительной подготовки воды перед ионным обменом и обратным осмосом. Расчет сооружений для реагентного умягчения.</p> <p><b>Расчет схем умягчения воды</b></p> <p>Расчет схем и сооружений водоподготовки: Na-катионирования, H-катионирования с «голодной» регенерацией, H-Na-катионирования.</p> <p><b>Расчет схем глубокого умягчения воды</b></p> <p>Расчет схем двухступенчатого Na-катионирования, последовательного H-Na-катионирования и схемы частичного обессоливания.</p> <p><b>Расчет схем обессоливания воды</b></p> <p>Расчет H- и OH-катионитовых фильтров в схемах частичного и глубокого обессоливания.</p> <p><b>Расчет установки обратного осмоса</b></p> <p>Расчет установки обратного осмоса: подбор мембран и параметров работы мембранной установки. Применение ЭВМ для расчета обратноосмотических установок.</p> <p><i>Лабораторная работа 1. Умягчение воды ионообменным методом</i></p> <p>Изучение процесса умягчения воды ионным обменом. Построение графика работы катионитового фильтра. Определение рабочей и полной обменной емкости катионита.</p> <p><i>Лабораторная работа 2. Определение характеристик мембранных аппаратов. Влияние давления, температуры и солесодержания на характеристики мембран</i></p> <p>Изучение работы установки обратного осмоса. Построение экспериментальных зависимостей производительности и селективности обратноосмотических мембран от величины общего солесодержания исходной воды и величины рабочего давления.</p>
3	<p>Дегазация и удаление кремниевой кислоты. Обработка и охлаждение оборотной воды.</p>	<p><b>Тема 3.1. Дегазация воды</b></p> <p>Влияние растворенных в воде газов на состояние системы промышленного водоснабжения в целом и ее отдельные элементы. Классификация методов удаления из воды растворенных газов, сущность процессов. Технологии и аппаратура для удаления из воды свободной углекислоты, сероводорода, метана, растворенного кислорода, методы расчета.</p> <p><b>Тема 3.2. Удаление из воды кремниевой кислоты</b></p> <p>Влияние кремнесодержащих вод на состояние отдельных элементов систем промышленного водоснабжения. Технология удаления из воды кремниевой кислоты, классификация методов.</p>

		<p>Сорбционное обескремнивание воды; фильтрационное обескремнивание, обескремнивание воды анионитами: сущность методов, используемые реагенты, технологические схемы, сооружения, расчетные параметры.</p> <p><b>Тема 3.3. Обработка охлаждающей воды</b> Причины и виды зарастания охлаждающих аппаратов. Водный режим систем оборотного водоснабжения. Обработка охлаждающей воды для предупреждения накипеобразования и коррозии в трубопроводах и теплообменных аппаратах оборотных систем водоснабжения. Очистка охлаждающей воды от механических примесей. Методы борьбы с биообрастаниями систем водяного охлаждения.</p> <p><b>Тема 3.4. Охлаждение оборотной воды</b> Классификация оборотных вод по степени нагрева при их использовании в промышленности. Процессы теплообмена в испарительных охладителях. Параметры, характеризующие работу охладителей. Классификация способов охлаждения. Водохранилища-охладители. брызгальные бассейны. Градирни: открытые, башенные, вентиляторные и радиаторные. Водораспределительные, оросительные и другие устройства градирен. Водный баланс охладителей, потери воды в охладителях. Принцип их работы, схемы циркуляции воды, тепловой и аэродинамический расчет.</p> <p><b>Тема 3.5. Водоочистные комплексы промышленного водоснабжения</b> Проектирование систем водоснабжения промышленных предприятий. Размещение водоочистных сооружений в промышленном узле. Решение высотной схемы и планировки водоочистных сооружений. Компоновка цеха химводоочистки, размещение реагентного хозяйства. Подсобные и обслуживающие помещения. Обеспечение требования норм санитарной и экологической безопасности при проектировании водоочистных комплексов промышленного водоснабжения. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения.</p> <p><b>Расчет вспомогательных сооружений схем водоподготовки</b> Расчет вспомогательных сооружений схем водоподготовки: дегазаторов, декарбонизаторов, реагентного хозяйства.</p> <p><b>Расчет сооружений охлаждения оборотной воды</b> Расчет сооружений охлаждения оборотной воды. Расчет башенных и вентиляторных градирен.</p> <p><b>Проектирование водоочистных комплексов</b> Расчет и подбор резервуаров и насосного оборудования. Компоновка сооружений в здании станции водоподготовки.</p>
--	--	---

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к дифференцированному зачету (зачету с оценкой), к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

**5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.15	Основы водоснабжения промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию и конструированию систем водоподготовки и обработки оборотной воды.	1, 2, 3	Защита КР
<b>Знает</b> методы и технологические схемы подготовки воды для промышленных предприятий и объектов теплоэнергетики, состав сооружений и оборудования станций водоподготовки, параметры их работы, обеспечивающие требования норм санитарной и экологической безопасности.	1, 2, 3	Зачет с оценкой, контрольная работа (р. 1-2), защита отчёта по лабораторным работам (р. 2).

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных и систематизации информации об объекте для проектирования систем водоподготовки и обработки оборотной воды.	1, 2, 3	Контрольная работа (р. 1-2), защита КР
<b>Знает</b> показатели качества природных вод и требования к качеству воды для различных потребителей на промышленных предприятиях и объектах теплоэнергетики.	1, 2, 3	Зачет с оценкой
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора технологической схемы на основе оценки качества исходной воды и требований потребителей.	1, 2, 3	Контрольная работа (р. 1-2), защита КР
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора действующих нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих технические решения и требования к проектированию систем водоподготовки и обработки оборотной воды.	1, 2, 3	Защита КР
<b>Знает</b> устройство, конструкции и принцип работы сооружений и технологической оборудования систем водоподготовки и обработки оборотной воды.	1, 2, 3	Защита КР
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов систем водоснабжения промышленных предприятий в соответствии с техническим заданием на проектирование.	1, 2, 3	Контрольная работа (р. 1-2), защита КР
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> рационального подхода к выбору типовых технологических, конструктивных и проектных решений в системах водного хозяйства промышленного предприятия.	1, 2, 3	Защита отчёта по лабораторным работам (р. 2), защита КР
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	1, 2, 3	Защита КР
<b>Знает</b> методику оценки коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения промышленных предприятий.	3	Зачет с оценкой
<b>Знает</b> методики расчета сооружений и технологического оборудования систем водоснабжения промышленных предприятий.	2, 3	Зачет с оценкой
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> расчета и выбора сооружений и технологического оборудования систем водоснабжения промышленных предприятий.	1, 2, 3	Защита КР
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составления текстовой части проектной документации сооружений водоснабжения промышленных предприятий в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.	1, 2, 3	Защита КР

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой)/защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачёта (зачета с оценкой), зачёта

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- защита КР в 8 семестре (очная форма обучения); в 9 семестре (заочная форма обучения)
- дифференцированный зачет в 8 семестре (очная форма обучения); в 9 семестре (заочная форма обучения)

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 8 семестре (очная форма обучения), в 9 семестре (заочная форма обучения)

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Системы водоснабжения промышленных предприятий.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Схемы водоснабжения промышленных предприятий.</li> <li>2. Прямоточная система производственного водоснабжения.</li> <li>3. Система производственного водоснабжения с повторным использованием воды.</li> <li>4. Обратная система производственного водоснабжения.</li> <li>5. Баланс воды в оборотных системах. Продувка оборотных систем и ее назначение.</li> <li>6. Виды потерь воды в оборотных системах, причины их вызывающие.</li> <li>7. Подпитка оборотных систем добавочной водой и почему она необходима.</li> </ol>
2	Умягчение и обессоливание воды.	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Технологическая схема предварительной подготовки воды из поверхностного источника перед ионным обменом.</li> <li>9. Технологическая схема предварительной подготовки воды из поверхностного источника перед обратным осмосом.</li> <li>10. Технологическая схема очистки маломутной воды перед ионным обменом.</li> <li>11. Методы умягчения воды в водоподготовке. Область</li> </ol>



		<p>применения.</p> <p>12. Известковый и известково-содовый методы умягчения воды.</p> <p>13. Содово-натриевый и бариевый методы умягчения воды.</p> <p>14. Термические методы умягчения воды.</p> <p>15. Ионообменное умягчение воды. Свойство и марки катионитов. Полная и рабочая обменные емкости.</p> <p>16. Основные принципы расчета одноступенчатой установки умягчения воды методом Na-катионирования.</p> <p>17. Умягчение воды параллельным H-Na катионированием. Схема, область применения, параметры процесса.</p> <p>18. Умягчение воды последовательным H-Na катионированием. Схема, область применения, параметры процесса.</p> <p>19. Конструкция и оборудование напорного катионитового фильтра.</p> <p>20. Конструкция противоточного катионитового фильтра.</p> <p>21. Регенерация катионитовых фильтров. Параметры ведения процесса.</p> <p>22. Способы приготовления и подачи регенерационных растворов в катионитовые фильтры. Оборудование солевого и кислотного хозяйства катионитовых установок.</p> <p>23. Опреснение воды методом дистилляции. Виды опреснительных установок.</p> <p>24. Схема одноступенчатой испарительной установки.</p> <p>25. Схема работы термокомпрессионной испарительной установки.</p> <p>26. Технологические схемы глубокого обессоливания воды методом ионного обмена.</p> <p>27. Принципы расчета установок ионообменного обессоливания воды.</p> <p>28. Основы опреснения воды методом электродиализа. Теоретические основы процесса и устройство электродиализной установки.</p> <p>29. Принципы расчета электродиализной установки. Методы предотвращения отложений в электродиализных установках.</p> <p>30. Основы опреснения воды методом обратного осмоса. Теоретические основы процесса и устройство обратноосмотической установки.</p> <p>31. Технологическая схема обработки воды методом обратного осмоса. Принципы расчета установки обратного осмоса.</p> <p>32. Технологические схемы глубокого обессоливания воды.</p>
3	<p>Дегазация и удаление кремниевой кислоты. Обработка и охлаждение оборотной воды.</p>	<p>33. Физические методы дегазации воды.</p> <p>34. Химические методы дегазации воды.</p> <p>35. Конструкция дегазаторов. Основные параметры работы.</p> <p>36. Методы удаления свободной углекислоты из воды.</p> <p>37. Методы удаления растворенного кислорода из воды.</p> <p>38. Методы удаления сероводорода из воды.</p> <p>39. Методы удаления кремниевой кислоты из воды.</p> <p>40. Требования к качеству охлаждающей воды в</p>

		<p>оборотных системах водоснабжения.</p> <p>41. Классификация охлаждающих систем, принципы их работы.</p> <p>42. Водохранилища-охладители, принцип работы.</p> <p>43. Брызгальные бассейны. Оборудование, расчет, эксплуатация.</p> <p>44. Градирни. Схемы башенных градирен. Водораспределительные системы.</p> <p>45. Вентиляторные градирни. Схемы вентиляторных градирен. Конструктивные особенности.</p> <p>46. Распределительные и оросительные устройства градирен.</p> <p>47. Причины, вызывающие изменения качественного и количественного состава циркуляционной воды в оборотных системах.</p> <p>48. Предотвращение биологических обрастаний в оборотных системах.</p> <p>49. Предотвращение образования отложений малорастворимых солей в оборотных системах.</p> <p>50. Коррупционные риски в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения промышленных предприятий.</p>
--	--	---

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Тематики курсовой работы:

1. Подготовка воды для водогрейных котлов.
2. Подготовка воды для бойлеров.
3. Подготовка воды для паровых котлов среднего давления.
4. Подготовка воды для паровых котлов с высокой температурной напряженностью.
5. Подготовка воды для паровых котлов высокого давления.
6. Подготовка обессоленной воды для ... (отрасль промышленности).

Состав типового задания на выполнение курсового проекта.

Курсовой проект включает пояснительную записку (30-40 страниц машинописного текста) с эскизами и графическую часть на 1 листе формата А1 (594 x 840 мм). Вполне допустимо перекомпоновывать графическую часть на стандартные листы меньшего размера. В случае, если чертежи распечатываются на тонких листах, их желательно сразу подшить в единую папку с пояснительной запиской.

В пояснительно-расчетную записку включают следующие разделы:

- исходные данные для проектирования системы водоподготовки промпредприятия;
- обоснование выбора технологической схемы водоподготовки;
- расчет основных элементов технологической схемы;
- расчет вспомогательных элементов технологической схемы (по заданию);
- определение экономических показателей (по заданию).

Графическая часть курсовой работы выполняется на 1-2 листах формата А1 и включает:

- технологическую схему системы водоподготовки;
- компоновку сооружений и оборудования водоподготовки (план цеха химводоподготовки в масштабе 1:100 с размещением основного водоподготовительного оборудования, насосов и сооружений реагентного хозяйства).

Рекомендуемые схемы водоподготовки – умягчение с помощью ионного обмена, частичное или глубокое обессоливание с помощью ионного обмена, частичное или глубокое обессоливание с помощью обратного осмоса и ионного обмена.

При разработке курсового проекта расчеты могут быть выполнены на ЭВМ с использованием математических моделей.

Состав типового задания на выполнение курсовой работы:

1. Показатели качества исходной воды.
2. Назначение водоподготовки.
3. Требуемая производительность станции водоподготовки.
4. Дополнительные данные.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы (для очной и заочной форм обучения).

1. Чем обоснован выбор схемы водоподготовки?
2. Объясните принцип расчета приведенных затрат на систему водоподготовки.
3. Предложите альтернативную схему для заданного качества воды и цели водоподготовки.
4. Приведите параметры работы осветлителя со слоем взвешенного осадка.
5. Приведите параметры работы напорного осветлительного фильтра.
6. Опишите работу реагентного хозяйства узла предварительной обработки воды.
7. Назовите параметры качества воды на входе и выходе системы водоподготовки.
8. Приведите параметры работы натрий-катионитового фильтра.
9. Опишите процедуру регенерации натрий-катионитового фильтра.
10. Приведите параметры работы Н-катионитового фильтра.
11. Опишите процедуру регенерации Н-катионитового фильтра.
12. Опишите механизм умягчения воды натрий-катионированием.
13. Назначение задвижек на обвязке катионитного фильтра.
14. Факторы, влияющие на обменную емкость катионитного фильтра.
15. От чего зависит межрегенерационный интервал катионитного фильтра?
16. На какие параметры работы натрий-катионитового фильтра влияет жесткость исходной воды?
17. Приведите параметры работы обратноосмотической установки?
18. От чего зависит выход фильтрата обратноосмотической установки?
19. Перечислите требования к качеству исходной воды, подаваемой на обратноосмотическую установку.
20. Охарактеризуйте состав сточных вод после ионообменных фильтров.
21. Охарактеризуйте состав сточных вод после обратноосмотической установки.
22. Приведите параметры работы ОН-анионитовых фильтров первой и второй степени.
23. Опишите процедуру регенерации ОН-анионитового фильтра.
24. Назначение декарбонизатора и параметры его работы.
25. Какие новые технические решения использованы в курсовой работе?
26. Какие новые технологии применены в процессах очистки воды?

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- защита отчёта по лабораторным работам в 8 семестре (очная форма обучения), в 9 семестре (заочная форма обучения);
- контрольная работа (р. 1-2).

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

*Тема отчета по лабораторным работам: «Умягчение и обессоливание воды»*

*Типовые контрольные вопросы для защиты отчета по лабораторным работам:*

*Лабораторная работа 1. «Умягчение воды ионообменным методом».*

1. Опишите ход выполнения работы.
2. Что такое жесткость воды, чем обусловлена, в каких единицах измеряется?
3. Виды жесткости воды.
4. Опишите принцип умягчения воды ионным обменом.
5. Что такое полная и рабочая обменная емкость катионита?
6. Виды катионитов, их характеристики.
7. Факторы, влияющие на рабочую обменную емкость катионита.

*Лабораторная работа 2. «Определение характеристик мембранных аппаратов. Влияние давления, температуры и солесодержания на характеристики мембран».*

1. Опишите ход выполнения работы.
2. Опишите принцип обессоливания воды обратным осмосом.
3. Характеристики обратноосмотических мембран.
4. Как давление влияет на рабочие характеристики мембранного аппарата?
5. Как температура влияет на рабочие характеристики мембранного аппарата?
6. Влияние солесодержания исходной воды на рабочие характеристики мембранного аппарата.
7. Выход фильтра и степень концентрирования – на что влияют, как назначаются?

*Тема контрольной работы: «Водоснабжение промышленного предприятия»*

*Примерные вопросы к контрольной работе:*

1. Перечислите и кратко опишите системы производственного водоснабжения.
2. Основные потребители воды в промышленности, их характеристики, требования к качеству воды.
3. Приведите пример баланса воды в оборотной системе производственного водоснабжения.
4. Перечислите виды потерь воды в оборотных системах и укажите причины их вызывающие.
5. Что такое продувка оборотных систем, как она осуществляется?
6. Как изменяется качество циркуляционной воды в оборотных системах?
7. Схема, конструкция, принцип работы осветлителя со слоем взвешенного осадка типа ВТИ.
8. Схема, конструкция, принцип работы напорного осветлительного фильтра.
9. Методы умягчения воды в водоподготовке, области применения.
10. Реагентные методы умягчения воды (описать один из методов).
11. Термический метод умягчения воды.
12. Технологические схемы глубокого умягчения воды.
13. Схема, принцип работы катионитовой установки умягчения воды.
14. Характеристики ионитов. Полная и рабочая обменные емкости ионитов.
15. Технологические схемы умягчения воды H-Na-катионированием, области применения.
16. Основные расчетные параметры Na-катионитового фильтра.
17. Регенерация Na-катионитовых фильтров.
18. Методы обессоливания: области и особенности применения.
19. Опреснение воды методом дистилляции. Схемы опреснительных установок: адиабатная, многоступенчатая испарительная, термокомпрессионная испарительная.
20. Технологическая схема и конструкция электродиализной опреснительной установки.

21. Принцип обессоливания воды методом обратного осмоса. Основные параметры процесса.

22. Конструкция обратноосмотического мембранного аппарата.

23. Технологическая схема обессоливания воды методом обратного осмоса.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

• Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) проводится в 8 семестре (очная форма обучения); в 9 семестре (заочная форма обучения)

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### 3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### 3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 8 семестре (очная форма обучения); в 9 семестре (заочная форма обучения)

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий

Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий

Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания



## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.15	Основы водоснабжения промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Орлов В.А. Водоснабжение: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 (270800) «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение») / В.А. Орлов, Л.А. Квитка. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 435 с.	100
2	Фрог Б.Н. Водоподготовка: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 – «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение») / Б.Н. Фрог, А.Г. Первов. – М.: АСВ, 2014. – 500 с.	30
3	Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Водоснабжение и водоотведение» направления подготовки дипломированных специалистов «Строительство»: в 3-х т. / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова ; науч.-метод. рук-во и общ. ред. М. Г. Журбы. – 3-е изд., доп. и перераб. – Т. 2 : Очистка и кондиционирование природных вод. – М.: АСВ, 2010. – 551 с.	30
4	Первов А.Г. Водоснабжение промышленных предприятий : учебник – Москва : АСВ, 2019. – 377 с.	15
5	Первов А.Г. Технологии очистки природных вод : учебник для студентов, обучающихся по программе бакалавриата, направление 27800 "Строительство", профиль "Водоснабжение и водоотведение" / А. Г. Первов. – Москва : АСВ, 2016. – 600 с.	27

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Староверов С.В. Водоснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс]/ Староверов С.В., Киреев В.М.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 93 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/28341.html">http://www.iprbookshop.ru/28341.html</a>
2	Гусаковский В.Б. Водоснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусаковский В.Б., Вуглинская Е.Э.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 144 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74324.html">http://www.iprbookshop.ru/74324.html</a>
3	Васильченко, Ю. В. Физико-химические основы водоподготовки : учебное пособие / Ю. В. Васильченко, А. В. Губарев. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 182 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа: для авторизир. пользователей	<a href="http://www.iprbookshop.ru/80450.html">http://www.iprbookshop.ru/80450.html</a>

## Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Водоснабжение. Технология очистки природных вод : методические указания по выполнению лабораторных работ для бакалавров, обучающихся по направлению 270800 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение» / составители А. Г. Первов [и др.]. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 88 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30340.html">http://www.iprbookshop.ru/30340.html</a> (дата обращения: 30.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.15	Основы водоснабжения промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.15	Основы водоснабжения промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 112 «В» УЛБ</b></p>	<p>Монитор ASER G225HQ Монитор BENQ 17 TFT T705 ( 2 шт.) Монитор ЖК Samsung"SyncMaster E1920NW" (14 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14"тип 4 Принтер HP LaserJet 1022 NQ 5913 А Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Системный блок тип 2 ( 14 шт.)</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficePro [2003;50] (ЗАО Софтлайн №000337 от 22.03.2006) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Системный блок тип 3  Столик для проектора  Телевизор TOSHIBA VTW21FQR  Универсальная настольная электромеханическая испытательная машина Инстрон 3345  Учебно-лабораторный стенд "Монтаж сантехнического оборудования", УК-МСО  Учебно-лабораторный стенд "Устройство насосов для систем водоснабжения  Учебно-лабораторный стенд по исследованию работы запорной арматуры, УК-ИЗА  Учебно-лабораторный стенд по определению напорно-расходных характеристик насосов  Учебно-лабораторный стенд для определения гидравлических характеристик, УК-ОГХ  Экран проекционный с комплектом крепежа</p>	<p>кабинет)  WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.16	Основы водоотведения промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
профессор	д.т.н., профессор	Алексеев Е.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.



## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы водоотведения промышленных предприятий» является формирование компетенций обучающегося в области проектирования современных систем водоотведения и очистки сточных вод промышленных предприятий и объектов теплоэнергетики.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-1.5. Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности
	ПК-1.7. Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)
ПК-2. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1. Выбор исходных данных для проектирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.3. Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-2.4. Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.8. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения (водоотведения)
ПК-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-3.5. Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-3.7. Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> перечень основных нормативно-технических документов, регламентирующих технические и технологические решения при проектировании систем водоотведения промышленных предприятий
ПК-1.5. Оценка соответствия системы водоотведения требованиям норм санитарной и экологической безопасности	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки систем водного хозяйства предприятий в сфере охраны водных ресурсов, санитарной и экологической безопасности
ПК-1.7. Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения )	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора и систематизации информации о промышленном объекте водотведения
ПК-2.1. Выбор исходных данных для проектирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> нормативную базу в области инженерных изысканий систем водоотведения промышленных предприятий
ПК-2.2.Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения )	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования нормативно-технических и нормативно-методических документов, которыми регламентируются условия проектирования систем водоотведения промышленных предприятий
ПК-2.3. Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения ) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<b>Знает</b> передовые методы и оборудование систем отведения и очистки сточных вод предприятий <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления аналогов технологий, оборудования и конструкций и применения их в соответствии с техническим заданием
ПК-2.4. Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> рационального подхода к выбору типовых технологических, конструкционных и проектных решений в системах водоотведения промышленного предприятия
ПК-2.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, применительно к системам водоотведения промышленных предприятий
ПК-2.8. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения ( водоотведения )	<b>Знает</b> методику оценки коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоотведения промышленных предприятий
ПК-3.5. Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методики расчета основных технологических параметров работы систем и сооружений водоотведения промышленных предприятий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.7. Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения )	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления текстовой части проектной документации сооружений водоотведения промышленных предприятий в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

#### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Водоотводящие системы промышленных предприятий	8	6	–	4					Домашнее задание (р.1, 2), контрольная работа (р. 1, 2)
2	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	8	22	4	16		16	76	36	
	Итого:	8	28	4	20		16	76	36	Дифференцированный зачет, защита курсовой работы

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Водоотводящие системы промышленных предприятий	8	2	2	2	-	2	164	8	<i>Домашнее задание (р.1-2), контрольная работа</i>
2	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	8								
	Итого:	8	2	2	2	-	2	164	8	<i>Дифференцированный зачет, защита курсовой работы</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

в форме контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Водоотводящие системы промышленных предприятий	<p><b>Тема 1.1. Нормативное обеспечение проектирования систем водоотведения промышленных предприятий.</b>            Виды сточных вод промышленных предприятий. Особенности формирования и показателей.</p> <p><b>Тема 1.2. Системы и схемы водоотведения.</b>            Водоотводящие сети промышленных предприятий. Особенности конструирования. Особенности гидравлического расчета.</p>
2	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	<p><b>Тема 2.1. Системы очистки сточных вод предприятий.</b>            Механическая очистка сточных вод. Химическая и физико-химическая очистка сточных вод.            Особенности биологической очистки производственных сточных вод.</p> <p><b>Тема 2.2. Направления развития водного хозяйства предприятий отраслей промышленности.</b>            Комплексный подход к решению задач очистки сточных вод и охраны водных объектов на примерах отраслей промышленности.            Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоотведения</p>

		промышленных предприятий.
--	--	---------------------------

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Водоотводящие системы промышленных предприятий	Общие сведения о системах водоотведения и водоотводящих сетях промышленных предприятий. Виды сточных вод промышленных предприятий.
2	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	Основные методы механической, химической и физико-химической очистки сточных вод. Особенности биологической очистки производственных сточных вод.

4.2 Лабораторные работы

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	<b>Тема: Физико-химическая очистка сточных вод.</b> 1. Изучение метода реагентного коагулирования. 2. Определение сорбционных свойств твердых сорбентов

Форма обучения -заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лабораторной работы
2	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	<b>Тема: Физико-химическая очистка сточных вод.</b> 1. Изучение метода реагентного коагулирования

4.3 Практические занятия

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Водоотводящие системы промышленных предприятий	<b>Тема 1. Система водоотведения промышленного предприятия</b> 1.1.Общая оценка водоотводящей системы промышленных предприятий. 1.2.Определение показателей и условий выпуска сточных вод
2	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	<b>Тема 2. Системы очистки сточных вод промышленных предприятий</b> 2.1. Определение баланса материальных потоков системы водоотведения. 2.2. Формирование системы очистки сточных вод промышленного предприятия. 2.3. Оборудование для механической очистки производственных сточных вод. 2.4. Принципы расчета сооружений для механической

		<p>очистки производственных сточных вод.</p> <p>2.5. Принципы расчета сооружений и оборудования для химической очистки производственных сточных вод.</p> <p>2.6. Принципы расчета сооружений и оборудования для физико-химической очистки производственных сточных вод.</p> <p>2.7. Принципы расчета сооружений и оборудования для физико-химической очистки производственных сточных вод.</p> <p>2.8. Системы биологической очистки сточных вод промышленных предприятий</p>
--	--	---

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Водоотводящие системы промышленных предприятий	<p><b>Тема 1. Системы водоотведения промышленного предприятия</b></p> <p>Общая оценка водоотводящей системы промышленных предприятий. Формирование системы очистки сточных вод промышленного предприятия</p>
2	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом;

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовой работе осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Водоотводящие системы промышленных предприятий	<p><b>Водоотведение промышленных предприятий.</b></p> <p>Изучение нормативных, рекомендательных и технических документов, регламентирующих водопотребление и водоотведение промышленными предприятиями. Системы и схемы водоотведения. Водоотводящие сети промышленных предприятий.</p>

		<p>Особенности конструирования.</p> <p>Изучения водоемких процессов промышленного производства, указанного в задании на выполнение курсового проекта по источникам информации.</p> <p><i>Практические занятия:</i></p> <p><b>Тема 1. Система водоотведения промышленного предприятия</b></p> <p>1.1.Общая оценка водоотводящей системы промышленных предприятий.</p> <p>1.2.Определение показателей и условий выпуска сточных вод</p>
2	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	<p><b>Основные процессы и оборудование для очистки производственных сточных вод.</b></p> <p>Механическая очистка сточных вод. Химические методы очистки производственных сточных вод. Физико-химическая очистка сточных вод. Особенности биологической очистки производственных сточных вод.</p> <p>Изучения процессов очистки сточных вод промышленного производства, указанного в задании на выполнение курсового проекта по источникам информации.</p> <p><b>Принципы формирования рациональных систем водоотведения промышленных предприятий.</b></p> <p>Взаимосвязь технологий очистки сточных вод разных видов обработки осадков промышленных предприятий. Комплексный подход к решению задач очистки сточных вод на примерах отдельных отраслей промышленности. Совместная очистка производственных и бытовых сточных вод. промышленного производства, указанного в задании на выполнение курсового проекта, расчет технологического и специального оборудования, оформление графической части курсового проекта.</p> <p><i>Лабораторная работа «Физико-химическая очистка сточных вод».</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение метода реагентного коагулирования.</li> <li>2. Определение сорбционных свойств твердых сорбентов.</li> </ol> <p><i>Практические занятия</i></p> <p><b>Тема 2. Системы очистки сточных вод промышленных предприятий</b></p> <p>2.1. Определение баланса материальных потоков системы водоотведения.</p> <p>2.2. Формирование системы очистки сточных вод промышленного предприятия.</p> <p>2.3. Оборудование для механической очистки производственных сточных вод.</p> <p>2.4. Принципы расчета сооружений для механической очистки производственных</p>

		<p>сточных вод.</p> <p>2.5. Принципы расчета сооружений и оборудования для химической очистки производственных сточных вод.</p> <p>2.6. Принципы расчета сооружений и оборудования для физико-химической очистки производственных сточных вод.</p> <p>2.7. Принципы расчета сооружений и оборудования для физико-химической очистки производственных сточных вод.</p> <p>2.8. Системы биологической очистки сточных вод промышленных предприятий</p> <p>Подготовка к защите курсовой работы Подготовка к сдаче дифференцированного зачета.</p>
--	--	--

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (дифференцированный зачёт, защита курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.



### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.16	Основы водоотведения промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> перечень основных нормативно-технических документов, регламентирующих технические и технологические решения при проектировании систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий	1, 2	<i>Защита курсовой работы, дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки систем водного хозяйства предприятий в сфере охраны водных ресурсов, санитарной и	1, 2	<i>Защита курсовой работы</i>

экологической безопасности		
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора и систематизации информации о промышленном объекте водотведения	1, 2	<i>Защита курсовой работы</i>
<b>Знает</b> нормативную базу в области инженерных изысканий систем водоотведения промышленных предприятий	1,2	<i>Контрольная работа, дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> использования нормативно-технических и нормативно-методических документов, которыми регламентируются условия проектирования систем водоотведения промышленных предприятий	1, 2	<i>Домашнее задание (р.1, 2), защита курсовой работы</i>
<b>Знает</b> передовые методы и оборудование систем отведения и очистки сточных вод предприятий	1, 2	<i>Контрольная работа, дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выявления аналогов технологий, оборудования и конструкций и применения их в соответствии с техническим заданием	1, 2	<i>Домашнее задание (р.1, 2), защита курсовой работы</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> рационального подхода к выбору типовых технологических, конструкционных и проектных решений в системах водоотведения промышленного предприятия.	1, 2	<i>Домашнее задание (р.1, 2), защита курсовой работы</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, применительно к системам водоотведения промышленных предприятий	1, 2	<i>Домашнее задание (р.1, 2), защита курсовой работы</i>
<b>Знает</b> методику оценки коррупционных рисков в производственной деятельности при проектировании систем водоотведения промышленных предприятий	2	<i>Дифференцированный зачет</i>
<b>Знает</b> методики расчета основных технологических параметров работы систем и сооружений водоотведения промышленных предприятий	1, 2	<i>Контрольная работа, защита курсовой работы, дифференцированный зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления текстовой части проектной документации сооружений водоотведения промышленных предприятий в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами	1, 2	<i>Домашнее задание (р.1, 2), защита курсовой работы</i>

## 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- дифференцированный зачёт (зачёт с оценкой) (8 семестр очной и заочной форм обучения);
- защита курсовой работы (8 семестр очной и заочной форм обучения).

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта (зачёта с оценкой) в 8 семестре (очная форма обучения), в 8 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Водоотводящие системы промышленных предприятий	1. Прямоточная система производственного водоотведения. 2. Система производственного водоотведения с

		<p>повторным использованием воды.</p> <p>3. Баланс воды в оборотных системах.</p> <p>4. Виды потерь воды в оборотных системах, причины их вызывающие.</p> <p>5. Подпитка оборотных систем добавочной водой.</p> <p>6. Мероприятия по защите водоемов от загрязнения сточными водами промышленности.</p> <p>7. Классификация производственных сточных вод и общие принципы водоотведения.</p> <p>8. Применение пластмассовых труб для производственных водоотводящих сетей.</p> <p>9. Формирование производственных сточных вод.</p> <p>Режимы водоотведения</p>
2	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий	<p>10. Выбор методов очистки производственных сточных вод по данным санитарно-химического анализа.</p> <p>11. Назначение, конструкции и расчет усреднителей.</p> <p>12. Назначение, конструкция и принцип расчета открытых гидроциклонов.</p> <p>13. Конструкция и применение напорных гидроциклонов для очистки сточных вод.</p> <p>14. Методы интенсификации работы отстойников для очистки производственных сточных вод.</p> <p>15. Методы интенсификации механической очистки производственных сточных вод.</p> <p>16. Назначение, конструкции и принцип расчета нефтеловушек.</p> <p>17. Назначение, конструкции и принцип расчета жироловок.</p> <p>18. Назначение, особенности конструкции и расчета смолоуловителя.</p> <p>19. Статическая сорбция. Схемы процесса, материалы и область применения.</p> <p>20. Схема процесса, материалы и область применения динамической сорбции.</p> <p>21. Электрохимическое коагулирование. Конструкции аппаратов, область применения и принцип расчета.</p> <p>22. Электрохимическое окисление. Конструкции аппаратов, область применения и принцип расчета.</p> <p>23. Конструкции и расчет электрофлотационных сооружений для очистки сточных вод.</p> <p>24. Экстракционный метод очистки производственных сточных вод.</p> <p>25. Основные методы очистки сточных вод экстракцией и область их применения.</p> <p>26. Основные направления и методы химической очистки производственных сточных вод.</p> <p>27. Классификация химических методов очистки производственных сточных вод.</p> <p>28. Назначение и методы нейтрализации сточных</p>

		<p>вод.</p> <p>29. Использование озона для очистки производственных сточных вод.</p> <p>30. Очистка сточных вод, содержащих летучие загрязняющие вещества.</p> <p>31. Сущность метода и область применения огневого обезвреживания сточных вод.</p> <p>32. Область применения методов адсорбционно-пузырькового разделения для очистки производственных сточных вод.</p> <p>33. Конструкция и принцип расчета флотационных установок с механическим диспергированием воздуха.</p> <p>34. Сущность метода, область применения и принцип расчета компрессионных флотационных установок.</p> <p>35. Сущность метода и область применения жидкофазного окисления сточных вод.</p> <p>36. Конструкция и принцип расчета электрокоагуляционных установок для очистки сточных вод</p> <p>37. Очистка производственных сточных вод от соединений азота.</p> <p>38. Очистка производственных сточных вод от соединений фосфора.</p> <p>39. Конструктивные и технологические особенности фильтров для очистки производственных сточных вод.</p> <p>40. Методы и сооружения очистки сточных вод от ПАВ.</p> <p>41. Методы и сооружения очистки сточных вод от нефтепродуктов.</p> <p>42. Схемы глубокой очистки сточных вод с использованием биологических и физико-химических методов.</p> <p>43. Методы и сооружения очистки сточных вод от тяжелых металлов.</p> <p>44. Очистка производственных сточных вод от трудноокисляемых органических соединений.</p> <p>45. Очистка производственных сточных вод коагулированием. Методы и сооружения.</p> <p>46. Особенности применения анаэробных процессов для очистки производственных сточных вод.</p> <p>47. Особенности применения метантенков для очистки производственных сточных вод.</p> <p>48. Особенности деструкции органических загрязняющих веществ в аэробных биореакторах.</p> <p>49. Применение биосорбентов для очистки производственных сточных вод.</p> <p>50. Схемы очистки производственных сточных вод в аэротенках.</p>
--	--	--

		51. Коррупционные риски в производственной деятельности при проектировании систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий
--	--	--

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Тематика курсовых работ:

1. Отведение и очистка сточных вод промышленного предприятия.

Состав типового задания на выполнение курсовых работ.

Курсовая работа включает пояснительную записку (30-50 страниц машинописного текста) с эскизами и графическую часть на 1-2 листах формата А1.

В пояснительной записке приводятся:

- анализ состояния проблемы;
- обоснование выбора принятого технологического и(или) технического и конструктивного решения по объекту проектирования;
- расчёты и поясняющие схемы, включая гидравлические, прочностные и технико-экономические.

Пояснительная записка содержит следующие обязательные основные разделы: задание, аннотацию, предпроектные изыскания, обоснование принятых решений, расчеты и пояснения по разрабатываемому объекту (основная часть), использованные источники информации.

В графической части курсовой работы приводятся схемы, планы, разрезы сооружений необходимые для понимания сущности технологических, технических и конструктивных решений и технико-экономические показатели.

Тематика и состав типового задания на выполнение курсового проектирования предоставляется преподавателем

Студент получает персональную тематику курсовой работы или близкую тематику, связанную с проектированием, развитием или модернизацией элементов системы водоотведения промпредприятия.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсовой работы:

1. Обоснуйте выбор направления оптимизации водного хозяйства промпредприятия.
2. Технологическая оценка показателей санитарно-химических анализов сточных вод.
3. Обоснуйте выбор технологии очистки сточных вод.
4. Обоснуйте выбор технологического оборудования для очистки сточных вод.
5. Какие альтернативные варианты были проанализированы при назначении системы очистки сточных вод отдельных цехов и предприятия?
6. Какая система водного хозяйства применена в работе и ее обоснованность?
7. Как увязана система водоотведения предприятия с коммунальными инженерными сетями?
8. Какие новые технические решения использованы в курсовой работе?
9. Какие новые технологии применены в процессах очистки воды?
10. Какие ресурсосберегающие технологии использованы в водном хозяйстве предприятия?

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа (р. 1-2) в 8 семестре очной и заочной формы обучения.
- домашнее задание в 8 семестре очной и заочной формы обучения.

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

*Тема контрольной работы: «Водоотведение промышленных предприятий».*

*Типовые вопросы к контрольной работе (разделы 1, 2) в 8 семестре очной и заочной форм обучения:*

1. Какими документами регламентируется прием сточных вод предприятия в коммунальную систему водоотведения?
2. Какими документами регламентируется выпуск сточных вод предприятия в поверхностный водоем?
3. В чем особенность трубопроводных систем предприятия по сравнению с коммунальными?
4. Каковы основные принципы проектирования трубопроводов на промплощадке?
5. В чем существенные отличия производственных сточных вод от коммунальных?
6. Какие целевые задачи решают при выборе методов очистки сточных вод предприятия?
7. Каковы перспективы развития систем водного хозяйства предприятий в России и за рубежом?
8. Каковы целевые задачи и критерии оптимизации водного хозяйства промышленных предприятий?
9. Какова взаимосвязь экологических мероприятий на производстве и его рентабельности?
10. Каковы тенденции развития систем водного хозяйства промышленных предприятий в зарубежной практике?

*Тема домашнего задания: «Водоотведение промышленных предприятий».*

*Состав типового домашнего задания:*

*Типовые домашние задания (р. 1, 2) в 8 семестре очной и заочной формы обучения:*

1. Оценка условий формирования системы водоотведения предприятия по источникам информации (в соответствии с индивидуальным заданием на курсовое проектирование).
2. Синтез принципиальной схемы водоотведения предприятия.
3. Определение показателей сточных вод по потокам.
3. Анализ условий отведения и(или) использования сточных вод.
4. Синтез принципиальной схемы очистки сточных вод предприятия.

## 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.



*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме *дифференцированного зачета* проводится в 8 семестре *очной и заочной формы обучения*.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая

	примерами			полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулирование м корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения	Испытывает затруднения по выбору методики	Без затруднений выбирает	Применяет теоретические знания для

	заданий	выполнения заданий	стандартную методику выполнения заданий	выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета не предусмотрена*

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы*

Процедура защиты курсовой работы определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 8 семестре (очная, заочная формы обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.16	Основы водоотведения промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Системы очистки сточных вод промышленных предприятий [Текст] : учебное пособие / Е. В. Алексеев. - Москва : Изд-во АСВ, 2019. - 260 с	14
2	Водоотведение и водная экология [Текст] : учебно-методическое пособие / [сост.: Е. В. Алексеев [и др.]. - Москва : : Изд-во АСВ, 2016. - 239 с.	74
3	Очистка сточных вод и обработка осадков [Текст] : лабораторный практикум для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, и студентов магистратуры, обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство / [Е. В. Алексеев [и др.] ; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2016. - 71 с.	50
4	Водоотводящие системы промышленных предприятий [Текст] : учебное пособие для строительных вузов / В. И. Кичигин ; [рец.: Ю. И. Вдовин, Д. Е. Быков]. - М. : Изд-во АСВ, 2011. - 654 с.	114

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Гридел Т.Е. Промышленная экология. Учебное пособие для вузов: учебное пособие / Гридел Т.Е., Алленби Б.Р.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. 526 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74942.html">http://www.iprbookshop.ru/74942.html</a>

2	Корзун Н.Л. Биотехнологии очистки сточных вод городов и предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие для лекционных и практических занятий магистрантов специальностей 270800 «Строительство», магистерской программы 270800.68 «Инновационные технологии водоотведения, очистки сточных вод, обработки и утилизации осадков».— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 187 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20405.html">http://www.iprbookshop.ru/20405.html</a>
3	Староверов С.В. Водоснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс]/ Староверов С.В., Киреев В.М.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012.— 93 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/28341.html">http://www.iprbookshop.ru/28341.html</a>
4	Гусаковский В.Б. Водоснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусаковский В.Б., Вуглинская Е.Э.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 144 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74324.html">http://www.iprbookshop.ru/74324.html</a>

#### Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	
1	Разработка и проектирование сооружений очистки сточных вод [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. ; [Е. В. Алексеев [и др] ; рец. В. И. Баженов, П. Д. Викулин]. - Электрон. текстовые дан. (25,1Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. – Режим доступа: <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/137.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/137.pdf</a>	
2	Проектирование систем водоотведения промышленных предприятий [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост.: Е. В. Алексеев, С. Е. Алексеев ; [рец. Н. А. Залётова]. - Электрон. текстовые дан. (0,73Мб). - Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. – Режим доступа: <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2018/39.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod2018/39.pdf</a>	
3	Формирование, отведение и очистка сточных вод предприятия [Текст] : методические указания к выполнению курсовых проектов и курсовых работ для обучающихся по профилю "Водоснабжение и водоотведение" и магистерской программе "Водоотведение и очистка сточных вод" / Московский государственный строительный университет, Каф. водоотведения и водной экологии ; [Сост.: Е. В. Алексеев, О. А. Ружицкая, Г. П. Варюшина ; рец. Е. А. Пугачев]. - Москва : МГСУ, 2013. - 20 с.	

#### Электронные образовательные ресурсы (для программ заочной формы обучения)

№ п/п	Ссылка на электронный курс	
1.	«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
2.	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
3.	Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
4.	Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
5.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

6.	Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
7.	Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.16	Основы водоотведения промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>



## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.16	Основы водоотведения промышленных предприятий

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>паноCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря,</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья)</p> <p>Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура CleVu с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 101 «Б» УЛБ</b></p>	<p>Нетбук /HP mini Стол 1200 СКоф Анализатор БПК портативный Эксперт-001-БПК Анализатор озона АФ-2 Баня лабораторная LB-163 комплект Бюретка цифровая Biotrade комплект ( 3 шт.) Весы аналитические В 153 Весы аналитические электронные CR-200 AND Весы ВЛР-200 Весы для определения гранулометрического состава GF-400 Весы лабораторные ЕС-4100d1 Видеоокуляр DCM 510 SCPOP Деионизатор "Водолей" Дистиллятор АЭ-5 Дистиллятор ДЭ-4-02 ( 2 шт.) Жидкокристаллическая панель 19" *SAMSUNG* ИБП APS BR900GI ИБП тип 1 APS 900 для компьютера Иономер портативный "Экотест-120-ИП"</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) DOSBox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) LibreOffice (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeEnt [2007;300] (Договор № 097/07-ОК ИОП от 16.11.07 (НИУ-07)) QGIS (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinDjView (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Калориметр КФК-2-УХЛ 4,2 ( 2 шт.)  Канальная сплит-система Ballu BDA 60HN1  Колометрическая лаборатория  Комплект оборудования для исследовательских стендов  Компьютер  Компьютер Kraftway с монитором 19" Samsung ( 5 шт.)  Компьютер /Тип № 2 ( 2 шт.)  Компьютер офисный *Хопер*  Концентратометр КН-2м комплект  Лабораторный рН-метр HANNA HI 2215 ( 13 шт.)  Лабораторный кондуктометр Cond 730  Монитор Samsung ( 12 шт.)  Монитор ЖК Samsung"SyncMaster E1920NW" ( 13 шт.)  МФУ HP LaserJet Pro M1214nfh лазерный  Настольный однолучевой оптический прибор UNIKO800 комплект  Ноутбук *Lenovo* портативный компьютер Lenovo ThinkPad L510 Series Core 2 Duo T6  Охладитель дистиллята к дистиллятору АЭ-5  Печь муфельная SNOL 7.2-1100 в комплекте ( 2 шт.)  Плоттер / HP DJ T790  Портативный мутномер HI 98703  Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-4713 комплект  Принтер *SAMSUNG*  Принтер HP LaserJet P2055 dn лазерный  Пробоотборник ПЭ-12220  Проектор / тип 1 InFocus IN3116  Проектор Acer P 5205 ( 2 шт.)  Система анализа БПК Oxitor Control ( 2 шт.)  Системный блок тип 2 ( 13 шт.)  Спектрофотометр  Спектрофотометр для анализа количественного состава UNICO 2100  Спектрофотометр СФ-56  Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900</p>	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Спектрофотометр, диапазон длин волн 340-900 Lang Nach DR 2800            Стол лабораторный для титрования 1200СТк-У            Стол лабораторный мобильный 600 СПМм-У            Стол лабораторный торцевой 1500СТТ ( 2 шт.)            Стол островной химический 1200СОХК-у ( 2 шт.)            Стол пристенный химический 1200СПХК-у            Стол-мойка лабораторная 600СМОд-У с сушилкой ( 2 шт.)            Столик для проектора            Сушильный шкаф FD-53 ( 2 шт.)            Телевизор THOMSON 20 VY            Термостат -реактор для разложения проб на бихроматную окисля            Термостат-инкубатор БПК ТЫ 606/2            Ультразвуковой расходомер стационарный            Установка наблюдения коагуляции SWS комплект ( 2 шт.)            Флюориметр "Флюорат-02-03-М" комплект ( 2 шт.)            Фотоэлектроколориметр КФК-3 ( 2 шт.)            Холодильный шкаф лабораторный FKEX3600            Центрифуга лабораторная ОПН 8            Центрифуга ОС-6            Шкаф 800 ШД ( 4 шт.)            Шкаф вытяжной для нагревательных печей 1200            Шкаф вытяжной лабораторный 1200 ШВМкв            Шкаф вытяжной лабораторный 1200ШВМкв в комплекте с вытяжкой            Шкаф сушильный SNOL SNOL 58/350            Экран проекционный Projekta Elpro Electrol 220*160 ( 3 шт.)</p>	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.17	Строительство систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
Доцент	к.т.н.	Попков А.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Водоснабжение и водоотведение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Строительство систем водоснабжения и водоотведения» является формирование компетенций обучающегося в сфере строительства инженерных систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающего заданные технические и технологические показатели данных систем на протяжении их расчетного срока эксплуатации.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием
	ПК-2.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-3.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)
ПК-4. Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.3 Составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ системы водоснабжения и водоотведения
	ПК-4.4 Составление актов ввода в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-4.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-4.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения
ПК-2.2 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> параметры выбора нормативно-технических и методических документов для проектирования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативно-технических и нормативно-методических документов при выполнении расчетного обоснования строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения
ПК-2.3 Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<b>Знает</b> проекты-аналоги и типовые технологии строительства систем водоснабжения и водоотведения, применимые в условиях технического задания <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора проектов-аналогов и типовых технологий строительства систем водоснабжения и водоотведения в заданных условиях
ПК-2.6 Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> особенности подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации по строительству систем водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации строительства систем водоснабжения и водоотведения
ПК-3.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> особенности подготовки текстовой части проектной документации для строительства систем водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления текстовой части проектной документации и ее обработки в текстовых редакторах
ПК-4.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
ПК-4.3 Составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ системы водоснабжения и водоотведения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ системы водоснабжения и водоотведения
ПК-4.4 Составление актов ввода в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составление актов ввода в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
ПК-4.7 Контроль качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> методы контроля качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения) <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)
ПК-4.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Строительство наружных сетей.	8	8		6		24	91	45	

2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	8	16		12					Домашнее задание (р. 1,2)
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	8	8		6					Контрольная работа (р. 1-3)
	Итого:	8	32		24		24	91	45	Экзамен, защита курсового проекта

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Строительство наружных сетей.	9	2		2		2	197	13	Домашнее задание (р. 1,2)  Контрольная работа (р. 1-3)
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем									
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.									
	Итого:	9	2		2		2	197	13	Экзамен, защита курсового проекта

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

###### Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Строительство наружных сетей.	<p>1. <i>Технология прокладки трубопроводов</i>  Виды неметаллических труб и преимущества их применения. Монтаж керамических трубопроводов. Монтаж асбестоцементных трубопроводов. Монтаж бетонных и железобетонных трубопроводов. Монтаж трубопроводов из полимерных (пластмассовых) труб. Прокладка трубопроводов из металлических труб. Сборка, сварка и изоляция труб и трубных секций. Способы укладки изолированных труб и секций в траншею.</p> <p>2. <i>Технология бестраншейной прокладки труб под дорогами и другими преградами</i>  Общие сведения о бестраншейных способах прокладки труб. Назначение, выбор и область их применения. Прокладка труб способом прокола. Прокладка труб способом продавливания.</p>

		<p>Прокладка труб способом горизонтального бурения. Прокладка рабочего трубопровода в футляре.</p> <p>Монтаж надземных трубопроводов и прокладка дюкеров.</p> <p>Назначение и область применения. Монтаж подвесных трубопроводов. Монтаж висячих трубопроводов. Монтаж балочных и арочных самонесущих трубопроводов. Прокладка дюкеров.</p> <p>Испытание и приемка напорных и самотечных трубопроводов</p> <p><i>3. Ремонт и реконструкция сетей водоснабжения и водоотведения.</i></p>
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	<p><i>4. Технология строительства основных сооружений инженерных систем. Монтаж прямоугольных сооружений.</i></p> <p>Монтаж прямоугольных емкостных сооружений. Общие требования к монтажу сборных конструкций сооружений. Технология монтажа сооружений.</p> <p><i>5. Монтаж круглых (цилиндрических) сооружений.</i></p> <p>Устройство щебеночной и бетонной подготовки. Бетонирование днища. Бетонирование стен емкостных сооружений в щитовой опалубке. Бетонирование стен в катучей и горизонтально скользящей опалубке. Технология монтажа сооружений.</p> <p><i>6. Возведение сооружений водоснабжения и водоотведения из монолитного бетона.</i></p> <p>Устройство щебеночной и бетонной подготовки. Бетонирование днища. Бетонирование стен емкостных сооружений в щитовой опалубке. Бетонирование стен в катучей и горизонтально скользящей опалубке. Бетонирование стен прямоугольных сооружений. Бетонирование стен стволов круглых водонапорных башен. Возведение монолитных сооружений водоснабжения и водоотведения в скользящей и катучей опалубке.</p> <p><i>7. Сварка и замоноличивание стыков между сборными элементами сооружений, их гидравлическое испытание.</i></p> <p>Сварка арматурных выпусков и закладных деталей. Технология замоноличивания стыков.</p> <p><i>8. Устройство заглубленных водозаборных и насосных станций опускным способом</i></p> <p>Общие сведения. Опускной способ. Открытый способ. Способ «стена в грунте». Технология «стена в грунте» для устройства подземных сооружений. Классификация заглубленных сооружений и их конструкций.</p>
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	<p><i>9. Монтаж технологического оборудования.</i></p> <p>Типы производства. Гибкое инновационное производство. Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений. Подготовка оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь.</p> <p><i>10. Монтаж горизонтальных и вертикальных насосных агрегатов.</i></p> <p>Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений. Подготовка насосного оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь.</p> <p><i>11. Монтаж мостовых кранов, узлов задвижек.</i></p> <p>Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений. Подготовка оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь.</p> <p><i>12. Прокладка трубопроводов и вентиляционных каналов внутренних инженерных систем</i></p> <p>Подготовка зданий под монтаж оборудования. Монтаж внутренних инженерных систем. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь.</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Строительство наружных сетей.	Основные вопросы строительства наружных сетей
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	Основные вопросы технологии строительства основных сооружений инженерных систем
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	Основные вопросы монтажа внутренних инженерных систем и технологического оборудования

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия
1	Строительство наружных сетей.	Определение способа прокладки наружных сетей. Определение объемов траншей и расчет материала. Монтаж опор под строительство надземных сетей. Прокладка наружных сетей Выполнение расчетов объемов по бестраншейной прокладке труб под дорогами и другими преградами. Выполнение расчетов по монтажу надземных трубопроводов и прокладка дюкеров, по ремонту и реконструкция наружных сетей.
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	Технология строительства основных сооружений инженерных систем. Возведение сооружений из монолитного бетона. Монтаж сборных сооружений. Подбор кранового оборудования. Выполнение расчетов по определению объемов строительства основных сооружений инженерных систем
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	Прокладка внутренних коммуникаций в шахтах и скрыто. Рассмотрение вопросов подготовки зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Подготовка насосного оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь. Монтаж горизонтальных и вертикальных насосных агрегатов. Монтаж мостовых кранов. Прокладка трубопроводов и вентиляционных каналов внутренних инженерных систем

#### Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Строительство наружных сетей.	Нормативные документы. Объяснения про методы возведения сооружения кратко. Объяснение порядка подготовки к зачету с оценкой.
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым проектам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях и/или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:  
Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Строительство наружных сетей.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий .
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий .
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Строительство наружных сетей.	<p><i>Технология прокладки трубопроводов</i>            Виды неметаллических труб и преимущества их применения. Монтаж керамических трубопроводов. Монтаж асбестоцементных трубопроводов. Монтаж бетонных и железобетонных трубопроводов. Монтаж трубопроводов из полимерных (пластмассовых) труб. Прокладка трубопроводов из металлических труб. Сборка, сварка и изоляция труб и трубных секций. Способы укладки изолированных труб и секций в траншею.  <i>Технология бестраншейной прокладки труб под дорогами и другими преградами</i>            Общие сведения о бестраншейных способах прокладки труб. Назначение, выбор и область их применения. Прокладка труб способом прокола. Прокладка труб способом продавливания. Прокладка труб способом горизонтального бурения. Прокладка рабочего трубопровода в футляре.            Монтаж надземных трубопроводов и прокладка дюкеров. Назначение и область применения. Монтаж подвесных трубопроводов. Монтаж висячих трубопроводов. Монтаж балочных и арочных самонесущих трубопроводов. Прокладка дюкеров.            Испытание и приемка напорных и самотечных трубопроводов</p>

		<p><i>Ремонт и реконструкция сетей водоснабжения и водоотведения.</i>  Определение способа прокладки наружных сетей.  Определение объемов траншей и расчет материала.  Монтаж опор под строительство надземных сетей.  Выполнение расчетов объемов по бестраншейной прокладке труб под дорогами и другими преградами.  Выполнение расчетов по монтажу надземных трубопроводов и прокладка дюкеров, по ремонту и реконструкция наружных сетей.</p>
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	<p><i>Технология строительства основных сооружений инженерных систем. Монтаж прямоугольных сооружений.</i>  Монтаж прямоугольных емкостных сооружений. Общие требования к монтажу сборных конструкций сооружений.  Технология монтажа сооружений.  <i>Монтаж круглых (цилиндрических) сооружений.</i>  Устройство щебеночной и бетонной подготовки.  Бетонирование днища. Бетонирование стен емкостных сооружений в щитовой опалубке. Бетонирование стен в катучей и горизонтально скользящей опалубке.  Технология монтажа сооружений.  <i>Возведение сооружений водоснабжения и водоотведения из монолитного бетона.</i>  Устройство щебеночной и бетонной подготовки.  Бетонирование днища. Бетонирование стен емкостных сооружений в щитовой опалубке. Бетонирование стен в катучей и горизонтально скользящей опалубке.  Бетонирование стен прямоугольных сооружений.  Бетонирование стен стволов круглых водонапорных башен. Возведение монолитных сооружений водоснабжения и водоотведения в скользящей и катучей опалубке.  <i>Сварка и замоноличивание стыков между сборными элементами сооружений, их гидравлическое испытание.</i>  Сварка арматурных выпусков и закладных деталей.  Технология замоноличивания стыков.  <i>Устройство заглубленных водозаборных и насосных станций опускным способом</i>  Общие сведения. Опускной способ. Открытый способ.  Способ «стена в грунте». Технология «стена в грунте» для устройства подземных сооружений. Классификация заглубленных сооружений и их конструкций.  <i>Технология строительства основных сооружений инженерных систем.</i>  Возведение сооружений из монолитного бетона.  Монтаж сборных сооружений.  Подбор кранового оборудования.  Выполнение расчетов по определению объемов строительства основных сооружений инженерных систем</p>
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	<p><i>Монтаж технологического оборудования.</i>  Типы производства. Гибкое инновационное производство.  Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений. Подготовка оборудования к монтажу.  Необходимые монтажные приспособления и инвентарь.  <i>Монтаж горизонтальных и вертикальных насосных агрегатов.</i>  Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений. Подготовка насосного оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и</p>

		инвентарь. <i>Монтаж мостовых кранов, узлов задвижек.</i> Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Монтаж технологического оборудования сооружений. Подготовка оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь. <i>Прокладка трубопроводов и вентиляционных каналов</i> Прокладка внутренних коммуникаций в шахтах и скрыто. Рассмотрение вопросов подготовки зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Подготовка насосного оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь. Монтаж горизонтальных и вертикальных насосных агрегатов. Монтаж мостовых кранов. Прокладка трубопроводов и вентиляционных каналов внутренних инженерных систем.
--	--	---

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету с оценкой, к защите курсового проекта), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.



## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.17	Строительство систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестаций и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3. рабочей программы.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных для проектирования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Экзамен, контрольная работа
<b>Знает</b> параметры выбора нормативно-технических и методических документов для проектирования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Курсовой проект

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> применения нормативно-технических и нормативно-методических документов при выполнении расчетного обоснования строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Курсовой проект, домашнее задание
<b>Знает</b> проекты-аналоги и типовые технологии строительства систем водоснабжения и водоотведения, применимые в условиях технического задания	1,2,3	Экзамен, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора проектов-аналогов и типовых технологий строительства систем водоснабжения и водоотведения в заданных условиях	1,2,3	Курсовой проект, домашнее задание
<b>Знает</b> особенности подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации по строительству систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Курсовой проект
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации строительства систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Курсовой проект
<b>Знает</b> особенности подготовки текстовой части проектной документации для строительства систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Экзамен, контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> подготовки и оформления текстовой части проектной документации и ее обработки в текстовых редакторах	1,2,3	Курсовой проект, домашнее задание
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Курсовой проект, домашнее задание
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ системы водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Зачет с оценкой
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составление актов ввода в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3	Курсовой проект, Экзамен
<b>Знает</b> контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Экзамен, контрольная работа
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Курсовой проект
<b>Знает</b> методы контроля качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Экзамен, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля качества строительно-монтажных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Курсовой проект

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Курсовой проект, Экзамен
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> контроля качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)	1,2,3	Курсовой проект

## 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой)/защиты курсовых проектов используется шкала оценивания: «2» (неудовлетворительно), «3» (удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации:

Экзамен в 8 семестре (очная, заочная формы обучения);

Защита курсового проекта в 8 семестре (очная, заочная формы обучения).

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 8 семестре (очная и заочная формы обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Строительство наружных сетей	1. Материалы труб для наружных сетей. 2. Монтаж трубопроводов из стальных труб. 3. Монтаж трубопроводов из чугунных труб. 4. Монтаж трубопроводов из пластмассовых труб. 5. Монтаж трубопроводов из железобетонных и полимербетонных труб. 6. Монтаж трубопроводов из асбестоцементных труб. 7. Монтаж трубопроводов из керамических труб. 8. Прокладка трубопроводов в многолетнемерзлых грунтах. 9. Устройство переходов через естественные и искусственные преграды. 10. Гидравлические испытания. 11. Гидроизоляция трубопроводов. 12. Требования к материалу труб. 13. Трубопроводная арматура и требования к ней. 14. Прокладка надземных сетей 15. Устройство проходных и непроходных каналов
2	Технология строительства основных сооружений инженерных систем	16. Индустриальные методы строительства сооружений. 17. Монтаж емкостных сооружений. 18. Возведение сооружений из монолитного бетона. 19. Требования к качеству монтажных работ и порядок их приемки. 20. Гидравлические испытания емкостных сооружений. 21. Гидроизоляция сооружений. 22. Метод бетонирования ВПТ. 23. Метод раздельного бетонирования. 24. Подбор механизмов для земляных работ. 25. Подбор подъемных механизмов. 26. Устройство днища для сооружений. 27. Торкретирование и железнение железобетонных конструкций. 28. Предварительно напряжённая арматура цилиндрических конструкций.
3	Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования.	29. Монтаж внутренних систем и оборудования. 30. Монтаж насосного оборудования. 31. Устройство фундаментов под технологическое оборудование. 32. Пуско-наладка технологического оборудования сооружений. 33. Прокладка внутренних систем открыто и скрыто 34. Крепление внутренних трубопроводов и вентиляционных каналов

### 2.1.2 Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Тема курсового проекта: «Строительство сооружений водоснабжения и водоотведения»

Тематика курсовых проектов:

1. Технология строительства сооружений очистки сточных вод (отстойники первичные, отстойники вторичные, аэротенки, контактные резервуары, решетки, песколовки).
2. Технология строительства сооружений очистки природных вод (отстойники, фильтры, резервуары чистой воды).
3. Технология прокладки трубопроводов (керамических, асбестоцементных, железобетонных, пластиковых и др.).

Состав типового задания на выполнение курсовых проектов.

Цель работы – привить обучающимся практические навыки по строительству систем водоснабжения и водоотведения.

Типовое задание на выполнение курсового проекта по дисциплине "Строительство инженерных систем" содержит цель и задачи разработки проекта, необходимые исходные данные требования по составу пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка содержит следующие обязательные основные разделы задание, аннотацию, предпроектные изыскания, обоснование принятых решений, расчеты и пояснения по разрабатываемому объекту (основная часть), использованные источники информации.

Графическая часть курсового проекта состоит из 1-го листа формата А1 с изображением основных схем монтажа, строительного генерального плана, разрезов, календарного плана при строительстве систем трубопроводов или сооружений.

Курсовой проект оформляется в соответствии с нормативными требованиями, предъявляемыми к проектной документации в строительстве и "Положением о курсовом проекте (работе) обучающихся в НИУ МГСУ.

Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:

1. Основные положения строительства наружных сетей трубопроводов.
2. Технология прокладки трубопроводов из неметаллических труб.
3. Прокладка трубопроводов из металлических труб.
4. Технология бестраншейной прокладки труб под дорогами и другими преградами.
5. Монтаж надземных трубопроводов и прокладка дюкеров.
6. Испытание и приемка напорных и самотечных трубопроводов.
7. Ремонт и реконструкция наружных сетей.
8. Технология строительства основных сооружений инженерных систем.
9. Монтаж прямоугольных емкостных сооружений.
10. Монтаж круглых (цилиндрических) сооружений.
11. Возведение сооружений из монолитного бетона.
12. Монтаж сборных сооружений
13. Сварка и замоноличивание стыков между сборными элементами сооружений, их гидравлическое испытание.
14. Устройство заглубленных водозаборных и насосных станций опускным способом.
15. Технология устройства заглубленных сооружений способом «стена в грунте».
16. Монтаж технологического оборудования сооружений.
17. Подбор основных комплектов машин для комплексной механизации.

### 2.2 Текущий контроль

### 2.2.1 Перечень форм текущего контроля:

- домашнее задание в 8 семестре (очная, заочная формы обучения);
- контрольная работа в 8 семестре (очная, заочная формы обучения).

Тема домашнего задания: «Разработка элементов проекта производства работ по строительству систем водоснабжения и водоотведения».

В состав домашнего задания входит определение состава и объемов работ, подбор основных машин и механизмов, определение трудоемкости и составление производственной калькуляции. Объем домашнего задания 10-15 стр. пояснительной записки.

Типовое задание на выполнение домашнего задания по дисциплине «Строительство систем водоснабжения и водоотведения» содержит цель и задачи по разработке элементов проекта производства работ по строительству систем, необходимые исходные данные и требования по составу пояснительной записки.

Домашнее задание содержит следующие обязательные основные разделы: задание на разработку элементов проекта производства работ, вводную часть, расчет основных элементов проекта производства работ по строительству систем, а также библиографический список.

### 2.2.2 Типовые контрольные задания форм текущего контроля

#### 2.2.3 Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы (для всех форм обучения)

Тема контрольной работы: «Строительство сооружений водоснабжения и водоотведения»

Контрольные вопросы по разделу: «Строительство наружных сетей»

1. Основные положения строительства наружных сетей трубопроводов
2. Технология прокладки трубопроводов из неметаллических труб
3. Прокладка трубопроводов из металлических труб
4. Технология бестраншейной прокладки труб под дорогами и другими преградами
5. Монтаж надземных трубопроводов и прокладка дюкеров
6. Испытание и приемка напорных и самотечных трубопроводов
7. Ремонт и реконструкция наружных сетей

Контрольные вопросы по разделу: «Технология строительства основных сооружений инженерных систем»

1. Технология строительства основных сооружений систем.
2. Монтаж прямоугольных емкостных сооружений.
3. Монтаж круглых (цилиндрических) сооружений.
4. Возведение сооружений из монолитного бетона.
5. Сварка и замоноличивание стыков между сборными элементами сооружений, их гидравлическое испытание.
6. Устройство заглубленных водозаборных и насосных станций опускным способом.
7. Технология устройства заглубленных сооружений способом «стена в грунте».

Контрольные вопросы по разделу: «Монтаж внутренних инженерных систем и технологического оборудования»

1. Монтаж технологического оборудования сооружений.
2. Основные машины для комплексной механизации.
3. Устройство фундаментов под технологическое оборудование.
4. Пуско-наладка технологического оборудования сооружений.
5. Прокладка внутренних систем открыто и скрыто.

## 6. Крепление внутренних трубопроводов и вентиляционных каналов.

**3.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1.Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой) проводится в 8 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развернутые ответы на поставленные вопросы

Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий



Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
--	--	--	--	--

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий	Обосновывает ход решения задач без затруднений	Грамотно обосновывает ход решения задач

Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет все поставленные задания в срок	Выполняет все поставленные задания с опережением графика
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Выполняет задания только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет задания с консультацией у наставника	Выполняет задания самостоятельно, без посторонней помощи
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с недостаточным качеством	Выполняет задания качественно	Выполняет качественно даже сложные задания

### *3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсового проекта в 8 семестре (очная, заочная формы обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2. Процедура оценивания знаний и навыков приведена в п.3.1.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.17	Строительство систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Основы проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений. Учебное пособие / под ред. С.Б. Сборщикова: М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т. Москва : МГСУ, 2015. 492 с.	25
2	Комаров А.С., Попков А.Г. Технология строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Учебное пособие. Издательство МИСИ-МГСУ, 2013, 79 с.	25

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Строительство инженерных систем [учебно-методическое пособие / А. Г. Попков ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения. - Электрон. текстовые дан. (1,4 Мб). - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/77.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/77.pdf</a>
2	Технология строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. С. Комаров, А. Г. Попков ; Нац. исследоват. моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 81 с.). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/122.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/122.pdf</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.17	Строительство систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.17	Строительство систем водоснабжения и водоотведения

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для проведения лабораторных работ</p> <p><b>Ауд. 112 «В» УЛБ</b></p>	<p>Монитор ASER G225HQ Монитор BENQ 17 TFT T705 ( 2 шт.) Монитор ЖК Samsung"SyncMaster E1920NW" (14 шт.) Ноутбук - Notebook/HP 14"тип 4 Принтер HP LaserJet 1022 NQ 5913 А Проектор / тип 1 InFocus IN3116 Системный блок тип 2 ( 14 шт.)</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficePro [2003;50] (ЗАО Софтлайн №000337 от 22.03.2006) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	<p>Системный блок тип 3  Столик для проектора  Телевизор TOSHIBA VTW21FQR  Универсальная настольная электромеханическая испытательная машина Инстрон 3345  Учебно-лабораторный стенд "Монтаж сантехнического оборудования", УК-МСО  Учебно-лабораторный стенд "Устройство насосов для систем водоснабжения  Учебно-лабораторный стенд по исследованию работы запорной арматуры, УК-ИЗА  Учебно-лабораторный стенд по определению напорно-расходных характеристик насосов  Учебно-лабораторный стенд для определения гидравлических характеристик, УК-ОГХ  Экран проекционный с комплектом крепежа</p>	<p>кабинет)  WinXP [ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p>



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Старший преподаватель		Шныренков Е.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Социальные, психологические и правовые коммуникации».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области социальной и психологической подготовки лиц с ограниченными возможностями к полноценной деятельности в профессиональной среде.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Формулирование целей личного и профессионального развития, условий их достижения
	УК-6.2 Оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов
	УК-6.3 Самооценка, оценка уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития
	УК-6.4 Определение требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам
	УК-6.5 Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности
ПК-4 Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-6.1 Формулирование целей личного и профессионального развития, условий их достижения	<b>Знает</b> правила эффективной постановки целей
	<b>Имеет навыки (начального уровня) использования</b> отдельных методов целеполагания («дерево целей», «СМАРТ»)
	<b>Имеет навыки (начального уровня) использования</b> отдельных методов целедостижения (пошаговый метод)
УК-6.2 Оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов	<b>Знает</b> критерии выбора личностных ресурсов для осуществления цели
	<b>Знает</b> личностные ограничения, которые могут возникать на пути достижения целей
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения методов и средств обучения, самообразования и самоконтроля для своего профессионального и личного развития
УК-6.3 Самооценка, оценка уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, определение	<b>Знает</b> способы определения уровня самооценки
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самодиагностики личностных возможностей в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
путей саморазвития	
УК-6.4 Определение требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам	<b>Знает</b> социальные требования к физическому и психическому здоровью работающего населения
	<b>Знает</b> причины возникновения социальной дезадаптации
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа влияния процессов, происходящих в обществе, на профессиональную деятельность
УК-6.5 Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности	<b>Знает</b> механизмы и возможности социальной адаптации в профессиональной деятельности
	<b>Знает</b> способы определения приоритетов деятельности
	<b>Знает</b> этапы и виды карьерного роста
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самостоятельного освоения новых методов исследований и адаптации к решению новых практических задач
ПК-4.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> компоненты самоорганизации
	<b>Знает</b> место (специфику) контроля в самоорганизации
	<b>Знает</b> объективные возможности и ограничения у людей с ограниченными возможностями
	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения самоконтроля в процессе образовательной деятельности

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Социальная адаптация и саморазвитие	7	8		8					Контрольная работа (р. 1) Домашнее задание №1 (р. 1) Домашнее задание №2 (р. 2)
2	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	7	8		8			58	18	
Итого:			16		16			58	18	Зачет

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Социальная адаптация и саморазвитие	9								Контрольная работа (р. 1) Домашнее задание №1 (р. 1) Домашнее задание №2 (р. 2)
2	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	9	2		2			100	4	
Итого:			2		2			100	4	Зачет

**4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам**

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

## 4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Социальная адаптация и саморазвитие	<b>Профессиональные требования и социальные ограничения</b> Социальные требования к работающему населению.

		<p>Социальные и профессиональные требования к человеку с высшим образованием. Цели и задачи дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности». Условия и средства адаптации человека.</p> <p>Возможности использования социологического знания для изучения различных видов профессиональной деятельности в строительной отрасли.</p> <p><b>Социальная и психологическая адаптация</b> Условия и средства адаптации человека. Виды адаптации. Возможности и границы психологической адаптации. Возможности и границы социальной адаптации. Причины возникновения социальной дезадаптации.</p> <p><b>Личный и профессиональный успех</b> Успех как способ социально-психологической адаптации. Способы определения приоритетов профессиональной деятельности и личностного развития. Компоненты самоорганизации. Виды личностных ресурсов. Этапы и виды карьерного роста</p> <p><b>Способы и правила постановки целей для саморазвития и самоорганизации</b> Целеполагание или постановка цели. Психологические требования к постановке целей. Психологические условия целеполагания. Критерии выбора личностных ресурсов при постановке цели. Визуализация как средство постановки цели.</p>
2.	<p>Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации</p>	<p><b>Восприятие человека человеком</b> Восприятие или перцептивная деятельность. Социальная перцепция. Способы восприятия человека человеком. Механизмы восприятия, понимания и интерпретации поведения людей с ограниченными физическими возможностями.</p> <p><b>Особенности работы в коллективе</b> Характеристики коллектива как социальной группы. Структура коллектива и социальное взаимодействие. Принципы организации трудовой деятельности лиц с ограниченными физическими возможностями.</p> <p><b>Социальные и психические коммуникации в коллективе</b> Социальное взаимодействие в условиях профессиональной деятельности. Составляющие группового характера. Динамические процессы в группе. Условия формирования команды. Концепция командных ролей. Возможности социальной адаптации лиц с ограниченными физическими возможностями при работе в коллективе.</p> <p><b>Психологические особенности работы в коллективе</b> Психологическая и социальная структура коллектива. Составляющие группового характера. Особенности организационных коммуникаций в строительной сфере.</p>

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Социальная адаптация и саморазвитие	Социальные требования к работающему населению. Социальная и психологическая адаптация. Механизмы и возможности. Способы и правила постановки целей. Критерии выбора личностных ресурсов при постановке цели.
2.	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	Способы восприятия человека человеком Механизмы восприятия, понимания и интерпретации поведения других людей с учетом различий. Психологические особенности работы в коллективе.

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Социальная адаптация и саморазвитие	<b>Профессиональные требования и социальные ограничения</b> Цели и задачи дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности» Социальные и профессиональные требования к человеку с высшим образованием Виды, условия и средства адаптации человека
		<b>Возможности и границы социально-психологической адаптации</b> Социальная и психологическая адаптация в условиях профессиональной деятельности. Причины возникновения социальной дезадаптации.
		<b>Личностные ресурсы и их использование в профессиональной деятельности.</b> Выполнение заданий на определение уровня самооценки и развития личностных ресурсов (ДОС-39, методика самооценки С.А. Будасси). Анализ полученных результатов
		<b>Постановка цели и целедостижение</b> Использование технологии «Дерево целей» для постановки своих жизненных целей. Правила построения «дерева целей». Использование технологии «СМАРТ» для эффективной формулировки своих целей. Упражнение «Лестница достижения целей» для планирования пошагового достижения целей.
2.	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	<b>Восприятие человека человеком</b> Общение как социальная перцепция. Отработка ряда приемов для повышения эффективности социальной перцепции: упражнение «Выступление». Определение степени своей объективности в восприятии других людей.

	<p><b>Особенности взаимодействия в профессиональной деятельности</b>          Организация как социальная группа. Формирование социального взаимодействия в условиях организации. Взаимодействие с людьми с органиченными физическими способностями в условиях профессиональной деятельности.</p> <p><b>Работа в организации</b>          Использование личностных ресурсов для выстраивания социальных отношений в условиях профессиональной деятельности. Опросник Р. Белбина «Модель командных ролей». Упражнение «Подбери себе команду». Формирование карьерной стратегии с учетом личностных ресурсов.</p> <p><b>Коммуникативный практикум</b>          Определение собственных коммуникативных и организаторских способностей с помощью тестирования. Формирование адекватных реакций в условиях профессиональной деятельности. Отработка навыков убеждения, умения найти аргументы в пользу своей позиции.</p>
--	--

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Социальная адаптация и саморазвитие	Примеры выполнения задания контрольной работы и домашнего задания
2.	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	

4.4 *Компьютерные практикумы*  
 Не предусмотрено учебным планом

4.5 *Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)*  
 Не предусмотрено учебным планом

4.6 *Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения*

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение двух домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
---	---------------------------------	------------------------------------

1.	Социальная адаптация и саморазвитие	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2.	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Социальная адаптация и саморазвитие	<p><b>Профессиональные требования и социальные ограничения</b> Социальные и профессиональные требования к человеку с высшим образованием. Цели и задачи дисциплины «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности». Условия и средства адаптации человека. Возможности использования социологического знания для изучения различных видов профессиональной деятельности в строительной отрасли.</p> <p><b>Социальная и психологическая адаптация</b> Условия и средства адаптации человека. Виды адаптации. Возможности и границы психологической адаптации. Возможности и границы социальной адаптации. Причины возникновения социальной дезадаптации.</p> <p><b>Личный и профессиональный успех</b> Успех как способ социально-психологической адаптации. Способы определения приоритетов профессиональной деятельности и личностного развития. Компоненты самоорганизации. Виды личностных ресурсов. Этапы и виды карьерного роста.</p> <p><b>Способы и правила постановки целей для саморазвития и самоорганизации</b> Целеполагание или постановка цели. Психологические требования к постановке целей. Психологические условия целеполагания Критерии выбора личностных ресурсов при постановке цели. Визуализация как средство постановки цели.</p>
2.	Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации	<p><b>Восприятие человека человеком</b> Восприятие или перцептивная деятельность Социальная перцепция. Способы восприятия человека человеком. Механизмы восприятия, понимания и интерпретации поведения людей с ограниченными физическими возможностями.</p> <p><b>Особенности работы в коллективе</b> Характеристики коллектива как социальной группы.</p>



		<p>Структура коллектива и социальное взаимодействие. Принципы организации трудовой деятельности лиц с ограниченными физическими возможностями.</p> <p><b>Социальные и психические коммуникации в коллективе</b></p> <p>Социальное взаимодействие в условиях профессиональной деятельности. Составляющие группового характера. Динамические процессы в группе. Условия формирования команды. Концепция командных ролей.</p> <p>Возможности социальной адаптации лиц с ограниченными физическими возможностями при работе в коллективе.</p> <p><b>Психологические особенности работы в коллективе</b></p> <p>Психологическая и социальная структура коллектива. Составляющие группового характера. Особенности организационных коммуникаций в строительной сфере.</p>
--	--	---

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> правила эффективной постановки целей	1	зачет, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня) использования</b> отдельных методов целеполагания («дерево целей», «СМАРТ»)	1	зачет, домашнее задание №1
<b>Имеет навыки (начального уровня) использования</b> отдельных методов целедостижения (пошаговый метод)	1	контрольная работа, домашнее задание №2

<b>Знает</b> критерии выбора личностных ресурсов для осуществления цели	1	Зачет домашнее задание №1
<b>Знает</b> личностные ограничения, которые могут возникать на пути достижения целей	1	зачет, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения методов и средств обучения, самообразования и самоконтроля для своего профессионального и личностного развития	1,2	домашнее задание №1, домашнее задание №2
<b>Знает</b> способы определения уровня самооценки	1	зачет, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самодиагностики личностных возможностей в профессиональной деятельности	1	контрольная работа
<b>Знает</b> социальные требования к физическому и психическому здоровью работающего населения	1	зачет, контрольная работа
<b>Знает</b> причины возникновения социальной дезадаптации	1, 2	зачет, контрольная работа домашнее задание №1, домашнее задание №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> анализа влияния процессов, происходящих в обществе, на профессиональную деятельность	1, 2	Зачет домашнее задание № 2
<b>Знает</b> механизмы и возможности социальной адаптации в профессиональной деятельности	1	зачет, контрольная работа домашнее задание №2
<b>Знает</b> способы определения приоритетов деятельности	1	зачет, контрольная работа домашнее задание №1
<b>Знает</b> этапы и виды карьерного роста	1	зачет, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> самостоятельного освоения новых методов исследований и адаптации к решению новых практических задач	1	контрольная работа, домашнее задание №1, домашнее задание №2
<b>Знает</b> компоненты самоорганизации	1, 2	зачет, контрольная работа, домашнее задание №1
<b>Знает</b> место (специфику) контроля в самоорганизации	2	зачет, контрольная работа
<b>Знает</b> объективные возможности и ограничения у людей с ограниченными возможностями	1, 2	зачет, контрольная работа, домашнее задание №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения самоконтроля в процессе образовательной деятельности	1,2	домашнее задание №1, домашнее задание №2

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
	Навыки представления результатов выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- зачёт в 7-м семестре (очная форма обучения);
- зачёт в 9-м семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 7-м семестре (очная форма обучения) и в 9-м семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Социальная адаптация и саморазвитие	Социальные требования к физическому и психическому здоровью работающего населения Требования к профессиональной подготовке специалиста Профессиональные требования и социальные ограничения Социальные требования к работающему населению Социальные и профессиональные требования к человеку с высшим образованием Влияние процессов, происходящих в обществе, на профессиональную деятельность Психологическая адаптация Социальная адаптация Причины дезадаптации

		<p>Знания как инструмент адаптации  Условия и средства адаптации человека  Возможности и границы социальной адаптации  Возможности и границы психологической адаптации  Причины возникновения социальной дезадаптации  Самореализация как вид успеха и адаптации  Личный и профессиональный успех  Этапы и виды карьерного роста  Содержание процесса целеполагания личностного развития  Способы и правила постановки целей для саморазвития и самоорганизации  Целеполагание или постановка цели  Способы реализации целедостижения при решении профессиональных задач  Методы целеполагания: «дерево целей»  Визуализация целей  Компоненты самоорганизации  Способы определения приоритетов деятельности  Самооценка и ее диагностика  Виды личностных ресурсов  Личностные ресурсы для осуществления цели</p>
2.	<p>Организация профессиональной деятельности и организационные коммуникации</p>	<p>Возможности социальной адаптации при работе в коллективе  Вербальные способы общения  Невербальные способы общения  Условные и универсальные жесты  Механизмы и особенности социальной перцепции  Способы восприятия и оценивания человека человеком  Взаимодействие с лицами с ограниченными физическими возможностями в процессе профессиональной деятельности  Механизмы восприятия, понимания и интерпретации человека человеком  Социальные стереотипы  Организация как социальная группа  Организационные коммуникации  Психологические особенности работы в коллективе  Психологическая структура коллектива.  Составляющие группового характера.  Условия формирования команды  Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности</p>

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## 2.2. Текущий контроль

### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 7-м семестре (очная форма обучения) и в 9-м семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание № 1 и №2 в 7-м семестре (очная форма обучения) и в 9-м семестре (заочная форма обучения)

### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

#### **Контрольная работа**

*Тема контрольной работы «Работа в команде»*

Перечень типовых контрольных вопросов

1. Стадии развития производственного коллектива
2. Принципы организации работы в коллективе на разных стадиях его развития.
3. Различия между рабочей группой и коллективом.
4. Положительные и отрицательные стороны работы в коллективе.
5. Особенности поведения лиц с различными культурными эталонами.
6. Особенности управления коллективом.
7. Стадии развития команды.
8. Критерии оценки эффективности команды
9. Различия между командой и коллективом.
10. Способы разрешения конфликтных ситуаций
11. Этапы адаптации в производственном коллективе лиц с ограниченными возможностями.
12. Влияние психологического климата в коллективе на процесс адаптации лиц с ограниченными возможностями.
13. Самоорганизация в процессе профессиональной и социальной адаптации лиц с ограниченными возможностями.
14. Влияние индивидуально-психологических свойств личности на процесс адаптации лиц с ограниченными возможностями.

#### **Домашнее задание 1**

*Темы домашнего задания: «Использование личностных ресурсов в социальной и психологической адаптации»*

Домашнее задание выполняется по результатам самодиагностики личностных ресурсов обучающихся и состоит в последовательном ответе на вопросы.

Вопросы для домашнего задания

1. Охарактеризуйте результаты самодиагностики личностных ресурсов
2. На основе характеристики личностных ресурсов опишите:
  - а) свои возможности в образовательной и профессиональной деятельности;
  - б) свои ограничения в образовательной и профессиональной деятельности;
3. Сформулируйте для себя рекомендации по преодолению своих ограничений в учебной и профессиональной деятельности для получения более значимых результатов.
4. Опишите проблемы, с которыми вы сталкивались в процессе социальной и психологической адаптации в образовательной деятельности.
5. Охарактеризуйте, как и какие личностны ресурсы были Вами задействованы в процессе социальной и психологической адаптации в образовательной деятельности.

Домашнее задание № 1 оформляется в письменном виде на бумажном или электронном носителе, в виде распечаток текста в формате Microsoft Word и иллюстраций на листах формата А4, объем 5-6 страниц, поля – 2 см, интервал -1,5, шрифт Times New Roman – размер 14.

## **Домашнее задание 2**

Задание предполагает написание реферата (аналитического обзора) по выбранной теме.

Перечень тем для написания реферата (аналитического обзора)

1. Объективные ограничения, существующие при приёме на работу инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
2. Профессиональная деятельность как средство самореализации инвалидов и представителей маломобильных групп населения.
3. Профессиональная деятельность как средство повышения самооценки инвалидов и представителей маломобильных групп населения.
4. Особенности психологической адаптации инвалидов и людей с ограниченными возможностями в трудовом коллективе.
5. Особенности социальной адаптации инвалидов и людей с ограниченными возможностями в трудовом коллективе.
6. Успех как критерий социальной и психологической адаптации в профессиональной сфере.
7. Использование личностных ресурсов как условие социальной и психологической адаптации
8. Причины социальной дезадаптации лиц с ограниченными возможностями в современном российском обществе.
9. Возможности использования информационных технологий при создании рабочих мест для инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
10. Новые формы организации труда инвалидов и представителей маломобильных групп населения.
11. Формирование мотивации к профессиональной деятельности у инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
12. Формирование мотивации к профессиональному росту у инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
13. Проблемы самооценки и личных притязаний у инвалидов и людей с ограниченными возможностями при выборе профессии.
14. Целеполагание в профессиональной деятельности в современных условиях
15. Проблемы самодиагностики и личных притязаний у инвалидов и людей с ограниченными возможностями в процессе реализации профессиональной деятельности.
16. Получение высшего образования как средство реализации права на профессиональную деятельность инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
17. Возможности получения высшего образования инвалидами и представителями маломобильных групп населения в Российской Федерации.
18. Социально-психологические особенности реализации стратегии карьерного роста у инвалидов и людей с ограниченными возможностями.
19. Информационные технологии как средство саморазвития и самообразования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями.
20. Социально-психологические особенности взаимодействия в коллективе с работающими инвалидами и людьми с ограниченными возможностями.
21. Отношение к профессиональной деятельности инвалидов и людям с ограниченными возможностями в СССР/Российской Федерации на примере конкретного исторического периода.



22. Изменение отношений к инвалидам и людям с ограниченными возможностями в СССР/Российской Федерации на примере конкретного исторического этапа.

23. Индивидуальное предпринимательство как средство профессиональной самореализации инвалидов и людей с ограниченными возможностями.

24. Доступная городская среда как средство самореализации и личностного роста инвалидов и людей с ограниченными возможностями.

25. Психологическая и социальная адаптация инвалидов и лиц с ограниченными возможностями в системе высшего профессионального образования.

26. Влияние стереотипов работодателей на решение о приёме на работу инвалидов или людей с ограниченными возможностями.

27. Восприятие лиц с ограниченными физическими возможностями в современном российском обществе

28. Механизмы восприятия человека человеком и проблемы социальной и психологической адаптации

29. Распределение командных ролей в коллективе с участием людей с ограниченными возможностями

30. Формирование командного мышления в условиях профессиональной деятельности

При выполнении домашнего задания № 2 обучающиеся самостоятельно выбирают тему реферата (аналитического обзора), в процессе консультаций с преподавателем определяют перечень дополнительной литературы необходимой для написания реферата (аналитического обзора), определяют график сдачи материала, при необходимости уточняют тему реферата (аналитического обзора).

Рекомендуемая структура реферата (аналитического обзора):

- вводная часть (обоснование актуальности выбранной темы);
- основная часть (обзор первоисточников по теме реферата и их анализ);
- выводы (на основе обобщения результатов анализа рассмотренных первоисточников);
- библиографический список с указанием использованных первоисточников.

Реферат (аналитический обзор) оформляется в письменном виде на бумажном или электронном носителе, в виде распечаток текста в формате Microsoft Word и иллюстраций на листах формата А4, объем реферата 6-8 страниц, поля – 2 см, интервал -1,5, шрифт Times New Roman – размер 14.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачета (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7-м семестре (очная форма обучения) и в 9-м семестре (заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику выполнения заданий	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов выполнения заданий	Не может правильно и своевременно представить результаты выполнения заданий	Правильно и своевременно представляет результаты выполнения заданий

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы (курсового проекта) не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Платонова, Н. М. Основы социальной инноватики : учебное пособие / Н. М. Платонова, М. Ю. Платонов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный институт психологии и социальной работы, 2017. — 204 с. — ISBN 978-5-98238-072-2. [Электронный ресурс]	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83650.html">http://www.iprbookshop.ru/83650.html</a>
2	Федорова, Т. Н. Разработка и реализация индивидуальной программы реабилитации больного/инвалида : учебное пособие / Т. Н. Федорова, А. Н. Налобина. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 510 с. — ISBN 978-5-4497-0001-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	<a href="http://www.iprbookshop.ru/82674.html">http://www.iprbookshop.ru/82674.html</a>
3	Рот Ю. Межкультурная коммуникация. Теория и тренинг : учебно-методическое пособие / Рот Ю., Коптельцева Г.. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 223 с. — ISBN 5-238-01056-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	<a href="http://www.iprbookshop.ru/81799.html">http://www.iprbookshop.ru/81799.html</a>

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01	Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями в условиях профессиональной деятельности

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700</p> <p>Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.)</p> <p>Компьютер/ТИП №5 (2 шт.)</p> <p>Компьютер Тип № 1 (6 шт.)</p> <p>Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.)</p> <p>Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.)</p> <p>Плоттер / HP DJ T770</p> <p>Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.)</p> <p>Принтер / HP LaserJet P2015 DN</p> <p>Принтер /Тип № 4 н/т</p> <p>Принтер HP LJ Pro 400 M401dn</p> <p>Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.)</p> <p>Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016)</p> <p>ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Безопасность на строительной площадке

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	канд.техн.наук, доцент	Сугак Е. Б.
старший преподаватель	-	Годунова Г.Н.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Комплексная безопасность в строительстве».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Безопасность на строительной площадке» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области производственной безопасности в сфере строительства.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжения и водоотведения». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
	УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
ПК-1 Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов
ПК-4 Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудованию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительного-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-8.1 Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.	<b>Знает</b> методы выявления и распознавания производственных опасностей и вредностей
	<b>Знает</b> причины травматизма при проведении основных строительных работ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-8.2 Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	<b>Знает</b> основные способы защиты человека от опасностей и вредностей при проведении основных строительных работ <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по расчету защитного заземления и устойчивости подмости для работы на высоте, параметров гибких строп и траверс для подъема строительных конструкций и изделий
ПК-1.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы, устанавливающие требования безопасности труда при выполнении работ в сфере водоснабжения и водоотведения
ПК-1.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по оценке соответствия технических и технологических решений в сфере водоснабжения и водоотведения требованиям норм безопасности труда в строительстве
ПК-4.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по контролю за выполнением требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося

	с преподавателем в период промежуточной аттестации
--	--

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Общие вопросы обеспечения производственной безопасности на строительной площадке	7	7	-	6				58	18	<i>Контрольная работа (р.1,2) Домашнее задание № 1 – р.1 Домашнее задание № 2 – р.2</i>
2	Безопасность труда при выполнении основных строительных процессов	7	9	-	10						
Итого:		7	16	-	16	-	-	-	58	18	<i>зачет</i>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К		
1	Общие вопросы обеспечения производственной безопасности на строительной площадке	9	2	-	2				100	4	<i>Контрольная работа (р.1,2) Домашнее задание № 1 – р.1 Домашнее задание № 2 – р.2</i>
2	Безопасность труда при выполнении основных строительных процессов	9									
Итого:		9	2	-	2	-	-	-	100	4	<i>зачет</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие вопросы обеспечения производственной безопасности на строительной площадке	<i>Сфера деятельности и задачи современной охраны труда. Экономические последствия несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Объективный и субъективный факторы безопасности. Выявление и распознавание производственных опасностей и вредностей. Классификации причин происхождения несчаст-</i>

		<p>ных случаев. Пирамида травматизма.  <i>Основные способы защиты человека от опасностей и вредностей.</i> Реализация задач охраны труда. Интегральная, дополнительная и указательная безопасность труда.  <i>Система управления охраной труда.</i>          Функции работодателя и службы охраны труда. Профессиональный риск и его оценка. Управление профессиональными рисками. Надзор за охраной труда. Обязательное страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний.</p>
2	Безопасность труда при выполнении основных строительных процессов	<p><i>Безопасная разработка грунта.</i>          Причины травматизм при разработке грунта. Определение устойчивости откоса земляной выемки. Выбор элементов уступа для связного и несвязного грунта. Укрепление стенки котлована, конструктивные решения крепления грунта.  <i>Обеспечение условий безопасности при выполнении транспортных и погрузочно-разгрузочных работ.</i>          Безопасная эксплуатация грузоподъемных машин и механизмов. Грузовая и собственная устойчивость строительных кранов. Опасные зоны строительных кранов. Выбор такелажных приспособлений и их расчет.  <i>Организация рабочего места на высоте.</i>          Коллективные и индивидуальные защитные системы работы на высоте.  <i>Профилактика электротравматизма в строительстве.</i>          Действие электрического тока на организм человека, критерии безопасности электрического тока. Практические меры защиты человека, защитное заземление и защитное зануление. Принципы защиты от атмосферного статического электричества.          Конструктивные решения молниезащит.</p>

#### Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие вопросы обеспечения производственной безопасности на строительной площадке	Обзорная лекция по разделам дисциплины. Основные термины и определения. Методика изучения дисциплины «Безопасность на строительной площадке».
2	Безопасность труда при выполнении основных строительных процессов	

#### 4.2. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

#### 4.3. Практические занятия

##### Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Общие вопросы обеспечения производственной безопасности на строительной площадке	<p><i>Организационные мероприятия службы охраны труда строительной организации.</i>          Функции инженера по охране труда, разработка плана мероприятий по охране труда, расчет коэффициентов производственного травматизма, обучение по охране труда.  <i>Обеспечение безопасности при обустройстве строительной площадки.</i></p>

		Ограждение территории, временные дороги, размещение административно-бытовых временных зданий, производственное освещение. <i>Расследование производственного травматизма и профессиональных заболеваний в строительстве.</i> Порядок расследования, расследование реальных несчастных случаев.
2	Безопасность труда при выполнении основных строительных процессов	<i>Безопасная разработка грунта.</i> Основные причины травматизма при земляных работах, нормативные требования безопасности при разработке грунта, расчет параметров устойчивого откоса.
		<i>Меры по защите от действия электрического тока.</i> Физические предпосылки защитной функции заземления. Проектирование и расчет конструкции защитного заземления
		<i>Обеспечение безопасности при проведении такелажных работ.</i> Выбор грузоподъемных такелажных приспособлений. Расчет параметров гибких строп и траверс для подъема строительных конструкций и изделий.
		<i>Безопасная эксплуатация грузоподъемных машин и механизмов.</i> Грузовая и собственная устойчивость строительных кранов. Проведение технического освидетельствования строительного крана.
		<i>Обустройство безопасного рабочего места на высоте.</i> Средства коллективной и индивидуальной систем защиты. Расчет средств подмащивания.

#### Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Общие вопросы обеспечения производственной безопасности на строительной площадке	Примеры решения/выполнения заданий контрольной работы/домашнего задания по темам «Общие вопросы обеспечения производственной безопасности на строительной площадке» и «Безопасность труда при выполнении основных строительных процессов»
2	Безопасность труда при выполнении основных строительных процессов	

#### 4.4. Компьютерные практикумы

Учебным планом не предусмотрены

#### 4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Учебным планом не предусмотрены

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение двух домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие вопросы обеспечения производственной безопасности на строительной площадке	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.
2	Безопасность труда при выполнении основных строительных процессов	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий.

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Общие вопросы обеспечения производственной безопасности на строительной площадке	Экономические последствия несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Классификации причин происхождения несчастных случаев. Выявление и распознавание производственных опасностей и вредностей, пирамида травматизма. Основные способы защиты человека от опасностей и вредностей, <i>реализация задач охраны труда</i> . Система управления охраной труда: <i>функции работодателя, управленческого персонала и службы охраны труда</i> . Управление профессиональными рисками. Надзор за охраной труда. Обязательное страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Организация санитарно-бытового обслуживания на строительной площадке.
2	Безопасность труда при выполнении основных строительных процессов	Технические решения по безопасности труда в проектных документах ПОС и ППР. Порядок расследования несчастных случаев в строительстве. Реализация требований безопасности к транспортным и погрузочно-разгрузочным работам. Безопасность разработки грунта. Причины травматизма при разработке грунта. Определение устойчивости откоса земляной выемки. Выбор элементов уступа для связного и несвязного грунта. Укрепление стенки котлована, конструктивные решения крепления грунта. Меры по защите от действия электрического тока. <i>Физические предпосылки защитной функции заземления. Критерии безопасности электрического тока. Проектирование и расчет конструкции защитного заземления</i> . Обустройство безопасного рабочего места на высоте: <i>коллективные средства подмащивания: леса, защитные и сигнальные ограждения, подмости, защитно-улавливающие сетки, грузоприемные площадки. Индивидуальные страховочные системы защиты</i> .

4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к промежуточной аттестации в форме зачета, а также саму промежуточную аттестацию.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.



## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Безопасность на строительной площадке

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

**1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания**

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> методы выявления и распознавания производственных опасностей и вредностей	1,2	Контрольная работа, Домашнее задание №1, зачет
<b>Знает</b> причины травматизма при проведении основных строительных работ	1,2	Контрольная работа, Домашнее задание №1, зачет
<b>Знает</b> основные способы защиты человека от опасностей и вредностей при проведении основных строительных работ	1,2	Контрольная работа, Домашнее задание №2, зачет
<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы, устанавливающие требования безопасности труда при выполнении работ в сфере водо-	1,2	Домашнее задание №2, зачет

снабжения и водоотведения		
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по расчету защитного заземления и устойчивости подмости для работы на высоте, параметров гибких строп и траверс для подъема строительных конструкций и изделий	2	Домашнее задание №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по оценке соответствия технических и технологических решений в сфере водоснабжения и водоотведения требованиям норм безопасности труда в строительстве	1,2	Зачет, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> по контролю за выполнением требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	1,2	Зачет, контрольная работа

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов) Правильность и полнота ответов на проверочные вопросы
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1 Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 7 семестре для очной формы обучения и в 9 семестре для заочной формы обучения.

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Общие вопросы обеспечения производственной безопасности на строительной площадке	1. Экономические последствия несчастных случаев и профессиональных заболеваний. 2. Классификации причин происхождения несчастных случаев. 3. Выявление и распознавание производственных опасностей и вредностей. 4. Основные способы защиты человека от опасностей и вредностей. 5. Интегральная, дополнительная и указательная безопасность труда.

		6. Система управления охраной труда. 7. Функции работодателя и службы охраны труда. 8. Профессиональный риск и его оценка. 9. Управление профессиональными рисками. 10. Надзор за охраной труда. 11. Обязательное страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний.
2	Безопасность труда при выполнении основных строительных процессов	1. Решения по безопасности труда в проектных документах ПОС и ППР. 2. Причины травматизм при разработке грунта. 3. Выбор элементов уступа для связного и несвязного грунта. 4. Укрепление стенки котлована, конструктивные решения крепления грунта. 5. Реализация требований безопасности к транспортным и погрузочно-разгрузочным работам. 6. Выбор такелажных приспособлений и их расчет. 7. Организация рабочего места на высоте. 8. Безопасная эксплуатация строительных кранов, грузоподъемная и собственная устойчивость кранов. 9. Опасные зоны строительных кранов. 10. Действие электрического тока на организм человека. 11. Критерии безопасности электрического тока. 12. Защитное заземление. 13. Защитное зануление. 14. Принципы защиты от атмосферного статического электричества. 15. Конструктивные решения молниезащиты.

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта учебным планом не предусмотрена.

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- - контрольная работа в 7-ом семестре для очной и в 9-ом семестре для заочной формы обучения.
- - два домашних задания в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения)

### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:*

Тема контрольной работы: «Общие вопросы обеспечения производственной безопасности на строительной площадке.»

Перечень типовых контрольных вопросов:

1. Экономические последствия несчастных случаев и профессиональных заболеваний.
2. Классификации причин происхождения несчастных случаев.
3. Выявление и распознавание производственных опасностей и вредностей.
4. Основные способы защиты человека от опасностей и вредностей.
5. Интегральная, дополнительная и указательная безопасность труда.
6. Система управления охраной труда.
7. Функции работодателя и службы охраны труда.

8. Профессиональный риск и его оценка.
9. Управление профессиональными рисками.
10. Надзор за охраной труда.
11. Обязательное страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний.
12. Решения по безопасности труда в проектных документах ПОС и ППР.
13. Причины травматизм при разработке грунта.
14. Выбор элементов уступа для связного и несвязного грунта.
15. Укрепление стенки котлована, конструктивные решения крепления грунта.
16. Реализация требований безопасности к транспортным и погрузочно-разгрузочным работам.
17. Выбор такелажных приспособлений и их расчет.
18. Организация рабочего места на высоте.

*Домашнее задание №1 по теме: «Общие вопросы обеспечения производственной безопасности на строительной площадке»*

*Состав типового задания – реферат по темам:*

1. Структура и содержание плана организационно-технических мероприятий по безопасному выполнению строительных работ.
2. Экономическая эффективность реализации мероприятий по охране труда.
3. Функциональные обязанности управленческого персонала в выполнении требований производственной безопасности.
4. Профессиональные риски в строительстве: выявление, качественная и количественная оценка.
5. Порядок расследование производственного травматизма и профессиональных заболеваний.
6. Организация санитарно-бытового обслуживания на строительной площадке: требования и реализация.

*Домашнее задание №2 по теме: «Безопасность труда при выполнении основных строительных процессов».*

*Состав типового задания.*

1. Рассчитать заземляющее устройство электроустановки при мощности трансформатора 90 кВ·А. Грунт суглинок с удельным сопротивлением  $\rho_{\text{изм}} = 140 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ . В качестве заземлителей применить стальные трубы диаметром  $d = 0,08 \text{ м}$  и длиной  $l_{\text{в}} = 2,0 \text{ м}$ , горизонтальная соединительная полоса сечением 4 x 40 мм. Заземлители расположить в плане по замкнутому контуру, расстояние между стержнями  $a = 4 \text{ м}$ , глубина заглубления  $h = 0,8 \text{ м}$ .

2. Рассчитать рабочее освещение для выполнения работ по подготовке и сборке технологического оборудования систем водоснабжения. Размер помещений: длина 42 м, ширина 18 м, высота 6,2 м. Потолок и стены выполнены из железобетона, пол – бетонная подготовка. Проектируемая освещенность  $E_{\text{н}} = 30 \text{ лк}$ . Расчет провести для освещения рабочего места на уровне пола. Для временного размещения используем светильник УМП с лампой накаливания (ЛН), высота подвески светильника до потолка 1 м.

3. Рассчитать прожекторное освещение строительной площадки размером 60 м на 80 м для выполнения земляных работ и устройства наружной водоотводной сети на территории объекта. Определить форму изолюксы и обеспечить равномерность освещенности по площади стройплощадки.

4. Рассчитать профиль равноустойчивого откоса выемки глубиной 8 м, свободного от дополнительной нагрузки бермы. Грунт глинистый с характеристиками: плотность

грунта  $\gamma = 2 \text{ т/м}^3$ , удельное сцепление грунта  $c = 40 \text{ кПа}$ , угол внутреннего трения  $\varphi = 15^\circ$ . Расчет провести в табличной форме.

5. Выбрать конструкцию и рассчитать устойчивость подмости для работы на высоте 3 рабочих для выполнения работ по монтажу системы внутреннего водоснабжения здания. Нагрузка на подмость: масса оборудования и инструментов – 550 кг, монтажники – 3 человека по 100 кг каждый.

6. Обосновать выбор и рассчитать такелажные устройства для погрузочно-разгрузочных работ оборудования системы теплоснабжения. Груз величиной  $Q = 80 \text{ кН}$ , число ветвей стропа  $m = 4$  (2), ветви стропа расположены под углом  $\alpha = 30^\circ$  ( $45^\circ$ ) к вертикали.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7 семестре для очной формы обучения и в 9 семестре для заочной формы обучения. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Правильность и полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы или допускает грубые ошибки при изложении ответа на большинство вопросов	Даёт ответы без ошибок на большинство вопросов

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки анализа результатов выполнения зада-	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы

ний, решения задач		
Навыки представления результатов решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Безопасность на строительной площадке

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**  
Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Сугак Е.Б. Безопасность жизнедеятельности (раздел "Охрана труда в строительстве") Учебное пособие, 2-е издание - Москва : МГСУ, 2016. – 112с	5
2	Сугак Е.Б. Безопасность жизнедеятельности (раздел "Охрана труда в строительстве") Учебное пособие, 2-е издание - Москва : МГСУ, 2017. – 114с	14
3	Сугак Е.Б. Безопасность жизнедеятельности (раздел "Охрана труда в строительстве") Учебное пособие, 2-е издание - Москва : МГСУ, 2014. – 111с	31

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Сугак Е.Б. Безопасность жизнедеятельности (раздел «Охрана труда в строительстве») [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Б. Сугак ; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. - 3-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 114 с.). - Москва: Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - (Охрана труда). - ISBN 978-5-7264-1594-9:	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/78.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2019/78.pdf</a>

2	Информационная поддержка принятия решений в сфере охраны труда [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов строительных специальностей и направлений всех форм обучения / В. М. Дмитриев, Ж. Е. Зимнухова, В. Г. Однолько, Е. А. Сергеева. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 80 с. - ISBN 978-5-7264-1594-9:	<a href="http://www.iprbookshop.ru/64095.html">http://www.iprbookshop.ru/64095.html</a>
3	Сугак Е.Б. Безопасность жизнедеятельности (раздел «Охрана труда в строительстве») [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Б. Сугак ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. - 3-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 114 с.). - Москва: Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017. - (Охрана труда). - ISBN 978-5-7264-1594-9: Загл. с титул. экрана.	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2019/95.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2019/95.pdf</a>

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Сугак Е.Б. Охрана труда и техника безопасности в строительстве (Электр. ресурс): метод. указания к практическим занятиям по напр. подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль ПГС. Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. М., Изд-во МИСИ-МГСУ. 2019

Электронные образовательные ресурсы (для программ заочной формы обучения):

№ п/п	Ссылка на электронный курс
1	<a href="http://cito.mgsu.ru/subject/course/index/subject_id/1234/course_id/1506">http://cito.mgsu.ru/subject/course/index/subject_id/1234/course_id/1506</a>

Согласовано:  
НТБ

21 ИЮН 2021

дата

Гальдус Л. Ю.  
  
Подпись, ФИО



## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Безопасность на строительной площадке

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02	Безопасность на строительной площадке

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016)</p> <p>ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)</p> <p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p>

		<p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b>  на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья)  Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)  Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)  Монитор Samsung 24" S24C450B  Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)  Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3  Принтер/HP LaserJet P2015 DN  Аудиторный стол для инвалидов-колясочников</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))  Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))  MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))</p>

	<p>Видеоувеличитель /Optelec ClearNote          Джойстик компьютерный беспроводной          Клавиатура CleVu с большими кнопками и накладкой (беспроводная)          Кнопка компьютерная выносная малая          Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))          K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 84 НТБ</b>          На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)          Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.)          Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)          Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)          MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10))          nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство)          WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)          ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Основы теории принятия решений

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор	д.т.н., профессор	Титаренко Борис Петрович
Преподаватель		Иванов Павел Сергеевич

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Прикладная математика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы теории принятия решений» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области математических методов принятия решений. В том числе:

- знакомство с современным состоянием проблем теории принятия решений;
- знакомство с детерминированными и стохастическими методами, применяемыми при принятии решений в экономике, строительстве и других областях, а также с основными принципами планирования, проведения и оформления процедур принятия решений;
- приобретение навыков эффективного применения принципов и методов математической обработки данных при решении задач планирования строительного производства и выбора методов и форм организации строительства и строительного производства;
- формирование общих принципов применения и анализа математических методов принятия решений в сфере профессиональной деятельности.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования – бакалавриат).

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
	УК-1.5 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
	УК-1.6 Выявление диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности
	УК-1.7 Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.5 Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов
	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.3 Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	<b>Знает</b> последовательности (алгоритмы) методов и методик обработки данных для их систематизации <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обработки данных с помощью детерминированных методов принятия решений
УК-1.5 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	<b>Знает</b> корреляционный, регрессионный и многофакторный регрессионный анализ данных <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения связи между явлениями, процессами и/или объектами с помощью стохастических методов принятия решений
УК-1.6 Выявление диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности	<b>Знает</b> последовательности (алгоритмы) методов и методик обработки данных для выявления противоречий <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обработки данных с помощью детерминированных методов принятия решений
УК-1.7 Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата	<b>Знает</b> последовательности (алгоритмы) методов и методик обработки данных для получения аргументов за или против гипотез <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения корреляции между показателями с помощью стохастических методов принятия решений
УК-2.5 Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	<b>Знает</b> последовательности (алгоритмы) экспертных методов <b>Знает</b> последовательность (алгоритм) решения задач с сетями <b>Знает</b> методы линейного программирования <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов
УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	<b>Знает</b> последовательность (алгоритм) экспертных методов <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составление последовательности (алгоритма) решения задачи на основе экспертных методов
ПК-1.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> последовательности (алгоритмы) методов и методик обработки данных об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обработки данных с помощью детерминированных методов принятия решений

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).  
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Детерминированные методы принятия решений	7	6		8					Контрольная работа р. 1
2	Стохастические методы принятия решений	7	6		4			58	18	Домашнее задание №1
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	7	4		4					Домашнее задание №2
	Итого:	7	16	-	16			58	18	зачет

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Детерминированные методы принятия решений	9								Контрольная работа р. 1
2	Стохастические методы принятия решений	9	2		2			100	4	Домашнее задание №1
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	9								
	Итого:	9	2	-	2			100	4	зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:



В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы

#### 4.1. Лекции

Форма обучения – очная.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Детерминированные методы принятия решений	<i>Лекция №1. Теория графов.</i> Граф. Гамильтонов путь. Формула Эйлера. Дерево принятия решений. <i>Лекция №2. Применение теории сетей при принятии решений.</i> Сети. Пропускная способность. Поток в сети. Теорема Форда-Фалкерсона. <i>Лекция №3. Применение методов линейного программирования.</i> Задача линейного программирования. Симплекс-метод.
2	Стохастические методы принятия решений	<i>Лекция №4. Корреляционный и регрессионный анализ.</i> <i>Лекция №5. Многофакторная регрессия.</i> Применение методов многофакторного регрессионного анализа в задачах строительства. <i>Лекция №6. Проверка гипотез.</i>
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	<i>Лекция №7. Теория игр.</i> Применение теории игр в процедурах принятия решений. Применение теории рисков при принятии решений. <i>Лекция №8. Экспертные методы и имитационное моделирование.</i> Подготовка, подбор экспертов, организация работы экспертов. Метод анализа иерархий. Имитационное моделирование в задачах организации строительства.

Форма обучения – заочная.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Детерминированные методы принятия решений	Основные понятия и определения. Рассмотрение некоторых методов принятия решений. Методика изучения дисциплины.
2	Стохастические методы принятия решений	
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	

#### 4.2. Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.3. Практические занятия

Форма обучения – очная.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
-------	---------------------------------	---------------------------

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Детерминированные методы принятия решений	<i>Практическое занятие №1. Решение задач с применением теории графов при принятии решений.</i> <i>Практическое занятие №2. Решение задач на поток в сети.</i> <i>Практическое занятие №3. Решение задач с применением методов сетевого планирования при принятии решений.</i> <i>Практическое занятие №4. Использование методов линейного программирования при принятии решений.</i>
2	Стохастические методы принятия решений	<i>Практическое занятие №5. Решение задач с применением методов корреляционного и регрессионного анализа при принятии решений.</i> <i>Практическое занятие №6. Проверка гипотез.</i>
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	<i>Практическое занятие №7. Матричные игры. Применение теории игр при выработке оптимальной стратегии.</i> <i>Практическое занятие №8. Применение экспертных методов. Метод анализа иерархий (МАИ). Имитационное моделирование.</i>

Форма обучения – заочная.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Детерминированные методы принятия решений	Примеры решения (выполнения) заданий контрольной работы. Рассмотрение некоторых задач домашнего задания.
2	Стохастические методы принятия решений	
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	

#### 4.4. Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Детерминированные методы принятия решений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
		занятий
2	Стохастические методы принятия решений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Детерминированные методы принятия решений	Теория графов. Дерево принятия решений. Применение теории сетей при принятии решений. Применение методов линейного программирования. Решение задач с применением теории графов при принятии решений Решение задач с применением методов сетевого планирования при принятии решений Использование методов линейного программирования при принятии решений
2	Стохастические методы принятия решений	Корреляционный и регрессионный анализ. Многофакторная регрессия. Применение методов многофакторного регрессионного анализа в задачах строительства. Проверка гипотез. Решение задач с применением методов корреляционного и регрессионного анализа при принятии решений Имитационное моделирование
3	Методы теории игр и экспертные методы принятия решений	Экспертные методы в принятии управленческих решений. Подготовка, подбор экспертов, организация работы экспертов. Метод анализа иерархий. Применение теории игр в процедурах принятия решений. Применение теории рисков при принятии решений. Имитационное моделирование в задачах организации строительства. Матричные игры. Применение теории игр при выработке оптимальной стратегии. Применение экспертных методов. Метод анализа иерархий (МАИ).

*4.7. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

### *6.1. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

### *6.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

### *6.3. Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Основы теории принятия решений

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> последовательности (алгоритмы) методов и методик обработки данных для их систематизации <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обработки данных с помощью детерминированных методов принятия решений	1	Зачет; Контрольная работа
<b>Знает</b> корреляционный, регрессионный и многофакторный регрессионный анализ данных <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения связи между явлениями, процессами и/или объектами с помощью стохастических методов принятия решений	2	Зачет; Домашнее задание №1
<b>Знает</b> последовательности (алгоритмы) методов и	1	Зачет,

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
методик обработки данных для выявления противоречий <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обработки данных с помощью детерминированных методов принятия решений		Контрольная работа
<b>Знает</b> последовательности (алгоритмы) методов и методик обработки данных для получения аргументов за или против гипотез <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> определения корреляции между показателями с помощью стохастических методов принятия решений	2	Зачет; Домашнее задание №1
<b>Знает</b> последовательности (алгоритмы) экспертных методов <b>Знает</b> последовательность (алгоритм) решения задач с сетями <b>Знает</b> методы линейного программирования <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> решения задач профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	3	Зачет; Домашнее задание №2
<b>Знает</b> последовательность (алгоритм) экспертных методов <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> составление последовательности (алгоритма) решения задачи на основе экспертных методов	3	Зачет; Домашнее задание №2
<b>Знает</b> последовательности (алгоритмы) методов и методик обработки данных об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения) <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> обработки данных с помощью детерминированных методов принятия решений	1	Зачет, Контрольная работа

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

#### 2.1.1. Промежуточная аттестация в форме зачета

Форма промежуточной аттестации:

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания
1	Детерминированные методы принятия решений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение математической модели.</li> <li>2. Классификация математических методов принятия решений</li> <li>3. Прогноз и технология прогнозирования.</li> <li>4. Показатель качества математической модели и его связь с характером самой модели.</li> <li>5. Теория графов. Дерево принятия решений. Алгоритмы принятия решений</li> <li>6. Применение теории сетей при принятии решений.</li> <li>7. Применение методов линейного программирования</li> <li>8. Выбор метода и методики обработки данных при решении профессиональных задач.</li> <li>9. Составление планов исследования задач профессиональной сферы математическими методами обработки данных.</li> <li>10. Числовые данные, необходимые для проведения исследования математическими методами.</li> <li>11. Классификация программного обеспечения ПК для реализации математических методов принятия решений.</li> </ol>
2	Стохастические методы принятия решений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод наименьших квадратов.</li> <li>2. Корреляционный и регрессионный анализ.</li> <li>3. Многофакторная регрессия. Применение методов многофакторного регрессионного анализа в задачах строительства.</li> <li>4. Проверка адекватности множественной полиномиальной регрессии</li> <li>5. Проверка гипотез. Прогнозирование последствий принимаемых решений.</li> </ol>
3	Методы теории игр и	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экспертные методы в принятии управленческих решений.</li> </ol>

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы / задания
	экспертные методы принятия решений	2. Подготовка, подбор экспертов, организация работы экспертов. 3. Метод анализа иерархий. 4. Теория игр. Игры с нулевой суммой. Цена игры. Теорема Неймана. Чистые и смешанные стратегии 5. Применение теории игр в процедурах принятия решений. 6. Имитационное моделирование в задачах организации строительства.

### 2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Не проводится.

### 2.2. Текущий контроль

#### 2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание №1 в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание №2 в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения).

#### 2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

#### Типовая контрольная работа «Решение задач по принятию оптимальных решений»

Математическая модель оптимизационных задач состоит из целевой функции исследуемого процесса, отражающей критерий оптимальности задачи, и системы ограничений этого процесса:

$$z_{\max}^{(\min)} = \sum_{j=1}^n c_j \cdot x_j \text{ и } \begin{cases} \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot x_j \geq b_i, i = 1, 2, 3, \dots, m \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n \end{cases}.$$

Найти оптимальное решение, если:

$$1) z_{\max} = 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \text{ и } \begin{cases} 2 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 20 \\ -x_1 + x_2 \geq 1 \\ 25 \cdot x_1 - 2 \cdot x_2 \leq 10 \\ x_1 \geq 0, \_ x_2 \geq 0 \end{cases}; \quad 2) z_{\min} = 3 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \text{ и } \begin{cases} 4 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 24 \\ -5 \cdot x_1 + 9 \cdot x_2 \geq 18 \\ x_1 \geq 1.5, \_ x_2 \leq 4.5 \\ x_1 \geq 0, \_ x_2 \geq 0 \end{cases}.$$

#### Типовое домашнее задание №1 «Прогнозирование последствий принимаемых решений»

Пусть в среднем  $y$  есть линейная функция от  $x$ , т. е. имеет место уравнение регрессии

$$\tilde{y} = M(y/x) = \beta_0 + \beta_1 x,$$

где  $M(y/x)$  — условное математическое ожидание случайной величины  $y$  при заданном  $x$ .

Объясняющая переменная  $x$  рассматривается как неслучайная величина;  $\beta_0$  и  $\beta_1$  — неизвестные параметры генеральной совокупности, которые подлежат оценке по результатам выборочных наблюдений

Рассчитать оценки  $\beta_0$  и  $\beta_1$

№1	$x$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----



	У	13	19	22	14	21	27	16	24	30	19	27
№2	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	У	8	14	19	11	18	26	16	27	34	20	29

### Типовое домашнее задание №2. «Экспертные методы принятия решений»

Определить преимущества расположения жилых фондов с учетом многокритериальной оценки размещения жилых зданий на улицах в различных микрорайонах города Москвы: 1-ый Подольский переулок, улица Одинцовская, шоссе Международное, улица Ташкентская. В качестве критериев, по которым будет проводиться оценка жилого фонда, взять следующие факторы:

1. Транспортная доступность в шаговой доступности от метро;
2. Свобода парковки наличие парковки рядом с домом, простота подъезда к дому;
3. Чистый воздух, экология отсутствие в районе загрязняющих атмосферный воздух и опасных объектов;
4. Озелененность территории (наличие крупных зеленых массивов (парков) в шаговой доступности от дома);
5. Близость от основных объектов в шаговой доступности от школы, инфраструктуры района детского сада, районной поликлиники.

Таблица экспертов для указанных факторов приведена ниже:

	Транспортная доступность	Свобода парковки	Чистый воздух	Озелененность территории	Близость инфраструктуры
Транспортная доступность	1	7	3	5	7
Свобода парковки		1	1	1	1
Чистый воздух			1	1	1
Озелененность территории				1	1
Близость инфраструктуры					1
<b>СУММА</b>					

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой).*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7 семестре (очная форма обучения) и в 9 семестре (заочная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

*3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Основы теории принятия решений

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Просветов Г.И. Статистика: задачи и решения. – М.: Альфа-Пресс, 2014. – 495 с.	50
2	Ширшиков, Б.Ф. Организация, планирование и управление строительством: учебник для студентов ВУЗов, Москва: Изд-во АСВ, 2012. – 528 с.	132

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Мендель А.В. Модели принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мендель А.В.— Электрон. текстовые данные. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 463 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/81803">www.iprbookshop.ru/81803</a>
2	Плохотников К.Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета MATLAB [Электронный ресурс]: курс лекций. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2017- 628 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/64926">www.iprbookshop.ru/64926</a>

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Титаренко Б.П., Ерохин С.В., Мавзовин В.С. Основы теории принятия решений [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной

работе для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство и 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений/ НИУ МГСУ, каф. прикладной математики; сост. — Москва: МИСИ-МГСУ, 2020.
--

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Основы теории принятия решений

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.03	Основы теории принятия решений

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>ИБП GE VH Series VH 700            Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.)            Компьютер/ТИП №5 (2 шт.)            Компьютер Тип № 1 (6 шт.)            Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.)            Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.)            Плоттер / HP DJ T770            Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.)            Принтер / HP LaserJet P2015 DN            Принтер /Тип № 4 н/т            Принтер HP LJ Pro 400 M401dn            Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.)            Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)            APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))            ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016)            ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)            AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)            AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)            Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)            Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)            CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011</p>

		<p>(НИУ-11))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)  Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)  Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717	Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))



<p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>(4 шт.) Монитор Samsung 24” S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура CleVu с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ- Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся  Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб- кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.04	«Деловой русский язык»

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	«Строительство»
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	«Водоснабжение и водоотведение»
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Ст.преподаватель	К.пед.наук	Анисина Ю.В.
Преподаватель		Ибрахим А.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Русский язык как иностранный».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Деловой русский язык» является формирование компетенций обучающегося в области русского языка как средства профессионального общения в делопроизводстве и таких технических областях, как промышленное и гражданское строительство.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Деловой русский язык» основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство». Дисциплина является дисциплиной по выбору.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.4. Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы.
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке(ах).	УК-4.1. Ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации.
	УК-4.2 Ведение делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения.
ПК-3. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения.	ПК-3.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.4. Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы.	<b>Знает</b> основные лексические единицы, грамматические и синтаксические конструкции делового русского языка, необходимые для структурированного изложения информации <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> стилистически и грамматически верного изложения найденной информации с указанием источников в ситуации делового общения
УК-4.1 Ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации.	<b>Знает</b> нормы делового общения и порядок ведения деловой переписки <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> деловой и профессиональной коммуникации на русском языке в письменной форме с соблюдением этических норм речевого поведения

УК-4.2 Ведение делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения.	<b>Знает</b> речевые приемы и нормы этикета для осуществления деловой коммуникации <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> деловой и профессиональной коммуникации на русском языке в устной форме с соблюдением этических норм речевого поведения
ПК-3.7 Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> владения языковыми средствами, используемыми для подготовки текстовой части проектной документации.

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

#### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с тр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КР П	СР		К	
1	Технология делового письма	7	8		8				58	18	<i>Контрольная работа – р.1 Домашнее задание № 1 – р.1 Домашнее задание № 2 – р.2</i>
2	Устное деловое общение		8		8						
Итого:			16		16				58	18	

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	ме с т	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося	Формы промежуточной аттестации, текущего
---	---------------------------------	--------	---	--

			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	контроля успеваемости
1	Технология делового письма	9	2					100	4	<i>Контрольная работа – р.1</i>
2	Устное деловое общение				2					<i>Домашнее задание № 1 – р.1</i> <i>Домашнее задание № 2 – р.2</i>
	Итого:	9	2		2			100	4	<i>Зачет</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости: в рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Технология делового письма	<p><i>Тема: Функциональные стили современного русского литературного языка. Научный стиль.</i> Функциональные стили современного русского литературного языка. Научный стиль. Структура научного текста. Языковые особенности научного стиля речи. Компрессия научного текста: план, тезисы, конспект, реферат, аннотация, рецензия. Основные правила составления библиографии.</p> <p><i>Тема: Официально-деловой стиль речи. Языковые особенности официально-делового стиля.</i> Сфера функционирования и назначение официально-делового стиля речи. Лексические, морфологические и синтаксические особенности официально-делового стиля речи. Подстили и жанры официально-делового стиля. Устные и письменные формы делового общения.</p> <p><i>Тема: Письменные формы делового общения.</i> Классификация деловых документов по характеру (личные, служебные). Организационно-распорядительные и информационно-справочные документы. Структурные особенности и реквизиты документов.</p> <p><i>Тема: Правила составления личных документов.</i> Виды личных документов: заявление, резюме, автобиография, характеристика, доверенность, расписка. Реквизиты личных документов. Устойчивые грамматические конструкции (клише), фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка личных документов.</p> <p><i>Тема: Правила составления информационно-справочных документов.</i> Виды информационно-справочных документов, докладная записка, объяснительная записка, служебная записка. Протокол. Клише, фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка информационно-справочных документов.</p>

		<p>Составление производственных документов, деловая переписка. Виды деловых писем (письмо-запрос, письмо-благодарность и т.п.). Составление договоров. Оформление проектной документации.  <i>Тема: Языковая норма.</i>          Норма на разных языковых уровнях: акцентология и фонетика, грамматика, лексика, синтаксис, стилистика.</p>
2.	Устное деловое общение	<p><i>Тема: Этика делового общения.</i>          Деловой этикет. Национальные особенности русского делового общения. Формулы русского речевого этикета. Понятие речевой ситуации. Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов. Психологические приёмы при ведении переговоров.  <i>Тема: Основы ораторского искусства.</i>          Взаимодействие оратора и аудитории. Основные каналы влияния оратора на аудиторию. Требования, предъявляемые к языку оратора. Основные средства выразительности публичного выступления: риторические фигуры и тропы. Подготовка публичного выступления. Определение темы и цели ораторской речи. Композиция и план речи. Вступление, основная часть, заключение и приемы возбуждения внимания. Правила цитирования. Способы произнесения речи.  <i>Тема: Устные формы делового общения. Монологическая и диалогическая речь.</i>          Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов. Психологические приёмы при ведении переговоров. Публичное монологическое выступление. Выступление с презентацией. Ведение деловых переговоров, деловых бесед, телефонных переговоров.</p>

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Технология делового письма	Обзорная лекция по языковым особенностям официально-делового стиля и этике делового общения
2	Устное деловое общение	

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.3. Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Технология делового письма	<p><i>Тема: Языковые особенности официально-делового стиля речи.</i>          Лексические, морфологические и синтаксические особенности официально-делового стиля речи.          Выполнение упражнений на закрепление навыков использования в деловых документах терминов, устойчивых выражений и грамматических конструкций официально-делового стиля.          Анализ и редактирование текстов делового содержания.  <i>Тема: Правила составления личных документов.</i>          Анализ образцов личных документов, выделение характерных структурных особенностей, реквизитов, клише, фразеологизмов, синтаксических оборотов.          Составление заявления, резюме, автобиографии, характеристики, доверенности, расписки.</p>

		<p><i>Тема: Правила составления информационно-справочных документов.</i>          Анализ образцов информационно-справочных документов.          Составление объяснительной записки, докладной записки, служебной записки, протокола.</p> <p><i>Тема: Деловая переписка.</i>          Анализ образцов деловых писем различного вида с точки зрения формы, содержания, соблюдения требований этикета делового общения.          Составление деловых писем разного вида с использованием формул русского речевого письменного этикета.</p>
2.	Устное деловое общение	<p><i>Тема: Вербальные и невербальные средства коммуникации</i>          Обсуждение видов вербальных и невербальных средств деловой коммуникации.</p> <p><i>Тема: Публичное выступление с докладом.</i>          Проведение презентаций и круглого стола по заданной тематике.          Анализ.</p> <p><i>Тема: Деловая беседа</i>          Анализ средств связи для ведения деловой беседы (причина-следствие, пояснение-уточнение, сопоставление-противопоставление, присоединение-указание на контекст, последовательность, вывод, обобщение, оценка достоверности, рациональная оценка)</p>

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Технология делового письма	Примеры составления информационно-справочных и личных документов, основные правила ведения деловой переписки и беседы

#### 4.4. Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5. Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
---	---------------------------------	------------------------------------

1	Технология делового письма	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Устное деловое общение	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Технология делового письма	<p><i>Тема: Функциональные стили современного русского литературного языка. Научный стиль.</i>  Функциональные стили современного русского литературного языка. Научный стиль. Структура научного текста. Языковые особенности научного стиля речи. Компрессия научного текста: план, тезисы, конспект, реферат, аннотация, рецензия. Основные правила составления библиографии.</p> <p><i>Тема: Официально-деловой стиль речи. Языковые особенности официально-делового стиля.</i>  Сфера функционирования и назначение официально-делового стиля речи. Лексические, морфологические и синтаксические особенности официально-делового стиля речи. Подстили и жанры официально-делового стиля. Устные и письменные формы делового общения.</p> <p><i>Тема: Письменные формы делового общения.</i>  Классификация деловых документов по характеру (личные, служебные). Организационно-распорядительные и информационно-справочные документы. Структурные особенности и реквизиты документов.</p> <p><i>Тема: Правила составления личных документов.</i>  Виды личных документов: заявление, резюме, автобиография, характеристика, доверенность, расписка. Реквизиты личных документов. Устойчивые грамматические конструкции (клише), фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка личных документов.</p> <p><i>Тема: Правила составления информационно-справочных документов.</i>  Виды информационно-справочных документов, докладная записка, объяснительная записка, служебная записка. Протокол. Клише, фразеологизмы, синтаксические обороты, характерные для языка информационно-справочных документов. Составление производственных документов, деловая переписка. Виды деловых писем (письмо-запрос, письмо-благодарность и т.п.). Составление договоров. Оформление проектной документации.</p> <p><i>Тема: Языковая норма.</i>  Норма на разных языковых уровнях: акцентология и фонетика, грамматика, лексика, синтаксис, стилистика.</p> <p><i>Практические занятия</i>  <i>Тема: Правила составления личных документов.</i>  Анализ образцов личных документов, выделение характерных структурных особенностей, реквизитов, клише, фразеологизмов, синтаксических оборотов. Составление заявления, резюме, автобиографии, характеристики, доверенности, расписки.</p> <p><i>Тема: Правила составления информационно-справочных документов.</i>  Анализ образцов информационно-справочных документов. Составление объяснительной записки, докладной записки, служебной записки, протокола.</p> <p><i>Тема: Деловая переписка.</i>  Анализ образцов деловых писем различного вида с точки зрения формы, содержания, соблюдения требований этикета делового общения. Составление деловых писем разного вида с использованием формул русского речевого письменного этикета.</p>



2	Устное деловое общение	<p><i>Тема: Этика делового общения.</i>  Деловой этикет. Национальные особенности русского делового общения. Формулы русского речевого этикета. Понятие речевой ситуации. Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов. Психологические приёмы при ведении переговоров.</p> <p><i>Тема: Основы ораторского искусства.</i>  Взаимодействие оратора и аудитории. Основные каналы влияния оратора на аудиторию. Требования, предъявляемые к языку оратора. Основные средства выразительности публичного выступления: риторические фигуры и тропы. Подготовка публичного выступления. Определение темы и цели ораторской речи. Композиция и план речи. Вступление, основная часть, заключение и приемы возбуждения внимания. Правила цитирования. Способы произнесения речи.</p> <p><i>Тема: Устные формы делового общения. Монологическая и диалогическая речь.</i>  Ведение деловых переговоров, дискуссий, круглых столов. Психологические приёмы при ведении переговоров. Публичное монологическое выступление. Выступление с презентацией. Ведение деловых переговоров, деловых бесед, телефонных переговоров.</p> <p><i>Практические занятия</i>  <i>Тема: Вербальные и невербальные средства коммуникации</i>  Обсуждение видов вербальных и невербальных средств деловой коммуникации.  <i>Тема: Публичное выступление с докладом.</i>  Проведение презентаций и круглого стола по заданной тематике. Анализ.  <i>Тема: Деловая беседа</i>  Анализ средств связи для ведения деловой беседы (причина-следствие, пояснение-уточнение, сопоставление-противопоставление, присоединение-указание на контекст, последовательность, вывод, обобщение, оценка достоверности, рациональная оценка).</p>
---	------------------------	--

#### 4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

### 5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### 6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### 6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.04	«Деловой русский язык»

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	«Строительство»
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	«Водоснабжение и водоотведение»
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> основные лексические единицы, грамматические и синтаксические конструкции делового русского языка, необходимые для структурированного изложения информации	1,2	<i>Контрольная работа Домашнее задание №1 Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> стилистически и грамматически верного изложения найденной информации с указанием источников в ситуации делового общения	1,2	<i>Контрольная работа Домашнее задание №1</i>
<b>Знает</b> нормы делового общения и порядок ведения деловой переписки	1	<i>Контрольная работа Домашнее задание №1 Зачёт</i>

<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> деловой и профессиональной коммуникации на русском языке в письменной форме с соблюдением этических норм речевого поведения	1	<i>Контрольная работа Домашнее задание №1</i>
<b>Знает</b> речевые приемы и нормы этикета для осуществления деловой коммуникации	2	<i>Домашнее задание №2 Зачёт</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> деловой и профессиональной коммуникации на русском языке в устной форме с соблюдением этических норм речевого поведения	2	<i>Домашнее задание №2 Зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> владения языковыми средствами используемыми для подготовки текстовой части проектной документации.	2	<i>Контрольная работа Домашнее задание № 2</i>

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание конструкций научного стиля речи
	Объём освоенного материала, усвоение всех разделов
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки основного уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
	Навыки представления результатов выполнения заданий
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Быстрота выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
Результативность (качество) выполнения заданий	

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1 Промежуточная аттестация

#### 2.1.1 Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации:

- форма обучения очная – зачёт в 7 семестре;
- форма обучения заочная – зачёт в 9 семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 7 семестре (очная форма обучения), в 9 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Технология делового письма	1. Перечислите функциональные стили речи и их особенности. 2. Сформулируйте языковые особенности официально-делового стиля речи. 3. Перечислите виды деловых документов. 4. Каковы правила составления личных документов? 5. Каковы правила составления информационно-справочных документов? 6. Назовите цели деловой переписки, перечислите виды деловых писем. 7. Расскажите об основных требованиях к тексту документов. 8. Перечислите основные организационно-распорядительные документы. 9. Охарактеризуйте структуру делового письма. 10. Расскажите, из каких основных пунктов состоит типового договор. 11. Опишите типичные ошибки в текстах деловых бумаг и документов. 12. Назовите общепринятые сокращения слов и словосочетаний в текстах документов. 13. Проведите анализ языковых средств технического задания на разработку раздела проектной документации здания (сооружения).
2.	Устное деловое общение	14. Перечислите вербальные и невербальные средства коммуникации. 15. Дайте определение этике делового общения. 16. Назовите типы публичной речи. 17. Перечислите основные этапы при подготовке речи. 18. Охарактеризуйте особенности монологической и диалогической речи. 19. Подготовьте презентацию по архитектурно-строительному проектированию здания (сооружения). 20. Подготовьте презентацию по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения). 21. Подготовьтесь к деловой беседе по организационно-технологическому проектированию здания (сооружения).

### *2.1.2 Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## *2.2 Текущий контроль*

### *2.2.1 Перечень форм текущего контроля:*

*Очная форма обучения:*

- контрольная работа в 7 семестре;
- домашнее задание №1 в 7 семестре;
- домашнее задание №2 в 7 семестре.

*Заочная форма обучения:*

- контрольная работа в 9 семестре;
- домашнее задание №1 в 9 семестре;
- домашнее задание №2 в 9 семестре.

*2.2.2 Типовые контрольные задания форм текущего контроля:**Контрольная работа по теме раздела «Технология делового письма»**Перечень типовых контрольных заданий:***Задание 1. Найдите случаи нарушения лексической сочетаемости в устойчивых словосочетаниях и выберите неправильный вариант:**

1. а) играть роль б) играть значение;
2. а) решить проблему б) разрешить ситуацию в) разрешить вопрос г) решить задачу;
3. а) представлять интересы б) представлять фирму в) представлять итоги;
4. а) рассмотреть вопрос б) рассмотреть дело в) рассмотреть случай;
5. а) погашать кредит б) погашать задолженность в) погашать ссуду;
6. а) внести предложение б) нести вопрос в) внести резолюцию;
7. а) соблюдать правила б) соблюдать бюджет в) соблюдать законы;
8. а) возместить ущерб б) возместить кредит в) возместить предмет аренды.

**Задание 2. Выберите правильный вариант:**

1. приехать по: а) окончании института б) окончанию института;
2. возвратиться по: а) завершении строительства б) завершению строительства;
3. приступить к обязанностям по: (а) истечении срока стажировки б) истечению срока стажировки);
4. расписаться по: а) ознакомлении с решением б) ознакомлению с решением;
5. принять решение по: а) рассмотрению вопроса б) рассмотрении вопроса;
6. навести справки по: а) прибытию на место б) прибытии на место;
7. написать отчет по: а) окончанию работ б) окончании работы.
8. Действовать вопреки: а) совета б) совету;
9. уезжать согласно: а) предписания б) предписанию;
10. совершенствовать формы ведения хозяйства по мере: а) развития демократии и рыночных отношений б) развитию демократии и рыночных отношений;
11. отложить решение впредь до: а) выяснения обстоятельств дела б) выяснении обстоятельств дела;
12. корректировать план в сторону: а) уменьшения объема работы б) уменьшения объема работы;

**Задание 3. Выберите нужное в данном контексте, подчеркните его:**

1. Предприятия республики готовы а) *усвоить* б) *освоить* около 120 наименований продукции для фермерских хозяйств.
2. Без чётко организованной системы управления, устанавливающей полномочия а) *ответственных* б) *ответных пользователей*, эти программы не могут быть выполнены.
3. Следует поставить задачу повсеместного создания а) *демократичных* б) *демократических* органов самоуправления.

4. Участники этого процесса, а) *двигаемые* б) *движимые* лучшими побуждениями, внесли огромное количество предложений.

5. Между странами установлены а) *дружеские* б) *дружественные* отношения.

**Задание 4. Отметьте вариант, соответствующий норме:**

- |                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| 1) опытные           | а) инженерЫ б) инженерА     |
| 2) квалифицированные | а) токари б) токаря         |
| 3) опытные           | а) бухгалтерА б) бухгалтеры |
| 4) внимательные      | а) докторы б) докторА       |
| 5) высшие            | а) сорта б) сорты           |
| 6) объемные          | а) тома б) тома             |

**Задание 5. Выберите словосочетания, в которых управление соответствует норме:**

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 1) отчитаться           | а) по возвращению б) по возвращении (из отпуска) |
| 2) оплатить             | а) проезд б) за проезд                           |
| 3) противоречит         | а) одно другому б) одно с другим                 |
| 4) он удостоен          | а) награды б) наградой                           |
| 5) руководитель удивлен | а) результату б) результатом                     |
| 6) беспокоиться         | а) о проекте б) за проект                        |
| 7) согласно             | а) плана б) плану                                |
| 8) вопреки              | а) предписанию б) предписания                    |
| 9) благодаря            | а) заботе б) заботы                              |
| 10) вера                | а) в победу б) в победе                          |
| 11) уверенность         | а) в победу б) в победу                          |

**Задание 6. Выберите правильный вариант общепринятых сокращений:**

Техническое задание – а) тех.зад. б) ТЗ

Специальный заказ – а) СЗ б) спец.заказ

Государственный стандарт – а) ГС б) ГОСТ

Промышленный строительный банк – а) промстройбанк б) ПСБ

Российская академия государственной службы – а) РАНХиГС б) росаггосслужбы

Строительные нормы и правила – а) стройнормправ б) СНИП

**Задание 7. Отметьте предложения, в которых нет ошибок в согласовании и управлении:**

1. На собрании были высказаны ряд поправок.
2. Половина технических регламентов нуждалась в особом внимании.
3. В конкурсе участвовали 51 человек.
4. Это материал очень эффективный.
5. МВФ приняли на днях важную резолюцию.
6. Докладчик подчеркивал о том, что руководство не справилось со своей задачей.
7. В статье описывалась жизнь известного ученого.
8. Они не понимали о том, что это трагедия.

**Задание 8. Прочитайте предложения, найдите среди них предложения с нарушением административного речевого этикета:**

1. Не откажите нам в любезности и пришлите, если это вас не затруднит, проект устава фирмы.
2. Институт просит представить ваши экспонаты для выставки в приемлемом для экспонирования виде.
3. Направляем вам откорректированный вариант проекта нового положения. Просим рассмотреть и утвердить.
4. Обращаюсь к вам с убедительной просьбой срочно прислать необходимую документацию.
5. Просим вас сообщить результаты эксперимента

**Задание 9. Найдите предложения, содержащие грамматические ошибки:**

1. Результаты опыта подтверждают о наших предположениях.
2. Об этих задачах неоднократно отмечал министр.
3. Лектор оперировал с точными фактами.

4. Приведенные примеры говорят за возможность широкого применения нового метода строительства.

5. Благодаря высокому профессионализму работников заказ был выполнен в срок.

**Задание 10. Выберите стилистически корректную фразу из текста заявления:**

1. Я прошу разрешения досрочно сдать экзамен.
2. Прошу Вас позволить мне досрочно сдать экзамен.
3. Прошу Вашего согласия на досрочную сдачу экзамена.
4. Прошу Вас разрешить мне досрочно сдать экзамен.
5. Прошу Вашего разрешения для досрочной сдачи экзамена.

**Задание 11. Выберите корректную фразу из текста автобиографии:**

1. Я, Иванов Сергей Сергеевич, 1988 г. рождения, родился 7 июня в г. Москве.
2. Я, Иванов Сергей Сергеевич, родился 7 июня 1988 года в г. Москве.
3. Я, Иванов Сергей Сергеевич, проживаю в г. Москве, где родился 7 июня 1988 года.
4. Я, Иванов Сергей Сергеевич, 1988 г. рождения, уроженец г. Москвы.
5. Моё имя Иванов Сергей Сергеевич, я родился в г. Москве в 1988 году, 7 июня.

**Задание 12. Выберите стилистически корректную фразу из текста резюме:**

1. Цель: ищу работу по специальности.
2. Цель: трудоустройство по специальности.
3. Цель: карьера по специальности.
4. Цель: должность по специальности.
5. Цель: вакансия по специальности

**Задание 13. Сравните предложения и выберите правильный вариант:**

1. А) Ведущему инженеру-строителю был представлен отпуск без сохранения содержания.
- Б) Ведущему инженеру-строителю был дан отпуск без сохранения содержания.
- В) Ведущему инженеру-строителю был предоставлен отпуск без сохранения содержания.

2. А) В обсуждении проекта принял участие заведующий кафедры градостроительства.

Б) В обсуждении проекта принял участие зав. кафедры градостроительство.

В) В обсуждении проекта принял участие заведующий кафедрой градостроительства

3. А) Согласно распоряжению руководства срок представления отчета истекает пятнадцатого декабря.

Б) Согласно распоряжения руководства срок представления отчета истекает пятнадцатого декабря.

В) Благодаря распоряжения руководства срок представления отчета истекает пятнадцатого декабря.

4. А) Строительная организация не смогла в срок реализовать строительство предприятия.

Б) Строительная организация не смогла в срок осуществить дострой предприятия.

В) Строительная организация не смогла в срок завершить строительство предприятия.

5. А) К заседаниям всем членам комитета заблаговременно раздаются материалы, содержащие необходимые проекты решений.

Б) Всем членам комитета заблаговременно раздаются материалы к заседаниям, которые содержат необходимые проекты решений.

В) Всем члена комитета к заседаниям заранее раздаются материалы, которые содержат необходимые проекты решений.

**Задание 14. В письменной форме делового общения в отличие от устной:**

а) используются невербальные средства;

б) акт приема передачи информации дистанционирован;



- в) соблюдается строгий и определенный порядок слов;
- г) информация воспринимается органами слуха.

**Задание 15. Основная функция документа:**

- а) нормативная;
- б) управленческая;
- в) информационная.

**Задание 16. Электронный текст для составителя письма отождествляется:**

- а) с устной речью;
- б) с письменной речью;
- в) с письменной речью в устной форме

**Задание 17. В период с XV по XVII делопроизводство называлось приказным, потому что...**

- а) первые государственные учреждения назывались приказами;
- б) первые деловые документы содержали только приказы и указы царей;
- в) деловые документы, фиксирующие частные правоотношения, создавались только по приказу царя.

**Задание 18. Профессиональными навыками делового человека являются:**

- а) умение составлять деловые документы и формулировать высказывания, используя сложные синтаксические конструкции со специальными книжными словами, выражениями, газетными штампами, заимствованиями;
- б) умение четко изложить суть вопроса, однозначно сформулировать предложение, просьбу, требование, убедительно обосновать свои выводы;
- в) умение демонстрировать свои достижения и заслуги и быстро давать оценку.

**Задание 19. Обязательный информационный элемент документа, имеющий в нем свое композиционное месторасположение, называется:**

- а) формуляром;
- б) стандартом;
- в) реквизитом.

**Задание 20. К распорядительным и административно-организационным документам относятся:**

- а) устав, приказ, распоряжение, сопроводительное письмо, запрос, договор;
- б) положение, распоряжение, трудовое соглашение, договор, устав, приказ, резолюция;
- в) положение, резолюция, ходатайство, гарантийное письмо, акт, доверенность, сопроводительное письмо.

**Задание 21. К личным документам не относятся:**

- а) докладная записка, служебная записка, приглашение, рекомендация;
- б) расписка, доверенность, характеристика, ходатайство.
- в) резюме, автобиография, заявление, объяснительная записка;

**Задание 22. Документы, создаваемые в учреждениях, содержащие информацию о фактическом положении дел, которая служит основанием для принятия решений, называются:**

- а) административно-организационными;

- б) распорядительными;
- в) информационно-справочными.

**Задание 23. Соотнесите понятие и его определение.**

- 1) краткий и хорошо структурированный деловой документ, цель которого – представить соискателя в качестве потенциального работника;
  - 2) акт волеизъявления подразделения организации, издаваемый по оперативным административно-хозяйственным вопросам руководителями предприятия или его заместителями;
  - 3) документ, на основании которого один человек дает право другому действовать от своего имени;
  - 4) документ, содержащий указание и объяснение причин, которые привели к каким-либо нарушениям в производственном или учебном процессе.
  - 5) правовой акт, издаваемый руководителем учреждения (организации, предприятия);
  - 6) документ, составляемый группой лиц и подтверждающий установленные ими факты или события;
  - 7) документ, фиксирующий ход обсуждения вопросов и принятия решений на собраниях, совещаниях, конференциях;
  - 8) документ, адресованный руководителю учреждения и содержащий обстоятельное изложение какого-либо вопроса с выводами и предложениями составителя;
  - 9) документ, подтверждающий получение каких-либо материальных ценностей, составляется по образцу-модели.
  - 10) документ, в котором работник собственноручно в произвольной форме даёт краткое описание в хронологической последовательности этапов своей жизни и трудовой деятельности;
  - 11) документ, в котором говорится о профессиональных и личных качествах человека, раскрывается его деловое и общественное лицо.
- а) приказ
  - б) акт
  - в) резюме
  - г) докладная записка
  - д) доверенность
  - е) распоряжение
  - ж) автобиография
  - з) расписка
  - и) характеристика;
  - к) объяснительная записка
  - л) протокол

**Задание 24. Реализовать свои цели и намерения в документах автору помогают:**

- а) имена существительные;
- б) лаконизм формулировок;
- в) глагольные конструкции;

**Задание 25. Текст протокола излагают от ...**

- а) третьего лица множественного числа, глагол в прошедшем времени;
- б) третьего лица множественного числа, глагол в настоящем времени;
- в) от первого лица единственного числа, глагол в прошедшем времени.

**Задание 26.** К какому виду документа относится данная формулировка: «Прошу предоставить академический отпуск с 07.09.2018 г. по 30.08.2019 г. по состоянию здоровья. Медицинская справка прилагается.

- а) к объяснительной записке;
- б) к заявлению
- в) к докладной записке;

**Задание 27.** К какому виду документа относится данная формулировка: «Сводный отчет отдела за III квартал 2017 года не был представлен в указанный срок в связи с повреждением факс-модемовой связи».

- а) к объяснительной записке;
- б) к заявлению
- в) к докладной записке;

**Задание 28.** Соотнесите примеры конструкций с названием грамматико-стилистических особенностей текстов деловых документов.

- 1) Принимая во внимание...
- 2) Обращаем Ваше внимание...
- 3) В связи с отказом...
- 4) ...число продаж, страхование рисков...
- 5) Предоставляется возможность...
- 6) Направляем акт проверки работоспособности пожарной сигнализации...
- 7) Необходимо отметить...

- а) отыменные предлоги
- б) безличные предложения
- в) деепричастные обороты в составе устойчивых конструкций
- г) последовательное подчинение форм родительного падежа
- г) определено-личные предложения
- д) пассивные конструкции
- е) отвлеченные существительные в форме множественного числа

*Домашнее задание №1 по теме «Технология делового письма».*

*Пример и состав типового задания:*

**Задание 1.** Прочитайте приведенные микротексты. Определите стиль каждого микротекста. Выделите их лексические, морфологические и синтаксические особенности.

1) Исходя из результатов проведенных исследований, можно сделать вывод, что детальная оценка финансового состояния может быть выполнена при постановке конкретной цели анализа, информационного, технического и программного обеспечения. Основу информационного анализа финансового состояния должна составить бухгалтерская отчетность.

2) Как отмечают специалисты Института исследования товародвижения и конъюнктуры оптового рынка, предприятиям придется работать в совершенно новых условиях обновления существующей застройки, что повлечет за собой изменения в ценовом выражении. Мы решили спросить ведущего специалиста этой области Константина Кузнецова, как на этом фоне может измениться жизнь простых граждан.

3) Привет! Как дела? Почему ты так долго не звонил? Всё хотела узнать, нашёл ли ты новую работу? У меня вот настоящий завал, очень много дел, свободного времени совсем нет.

4) Каждый раз, когда приближалась осень, начинались разговоры о том, что многое в природе устроено не так, как нам бы хотелось. Зима у нас длинная, затяжная, лето гораздо короче зимы, а осень проходит мгновенно и оставляет впечатление промелькнувшей за окном золотой птицы. (Паустовский К.Г.)

5) Сообщаем, что в связи с проведение технического обслуживания электростанции в период с 10:00 до 12:00 будет временно прекращено электроснабжение помещения по адресу г.Москва, ул. Цветочная, 24в.

**Задание 2. Сделайте сокращённую запись приведённых ниже словосочетаний:**

1. Волгоградская область; почтовый ящик № 25; станция «Астапово»; отделение связи Кировского района; город Пермь; озеро Байкал.

2. Кандидат технических наук; заместитель декана; заведующий кафедрой; член-корреспондент Академии наук; исполняющий обязанности главного бухгалтера; генеральный директор; главный врач больницы.

3. Техническое задание; специальный заказ; государственный стандарт.

4. Смотри на странице 720; так далее; тому подобное; десять миллионов рублей; 1980 – 1990 годы.

5. Промышленный строительный банк; Научно-исследовательский институт; свободно конвертируемая валюта; налог на добавленную стоимость; расчетный счет.

**Задание 3. Перепишите предложения, раскрывая скобки.**

1. Плановых проверок должно быть не менее (2) в течение года.

2. Испытания должны продолжаться (3 – 5) дней.

3. Требуется (3200) грузовиков грузоподъемностью (20) т.

4. (35) изделий не получили сертификат качества.

5. Шероховатость поверхности по (6) классу точности.

6. Изделия (1), (2), (3) сорта направлены на экспертизу.

7. Строительство дома завершено во (2) квартале.

**Задание 4. Прочитайте автобиографию и составьте резюме.**

Я, Павел Петрович Аксенов, родился 12.08.1984 года в городе Ростове.

В 2001 - 2006 обучался в Московском Государственном Университете им. Ломоносова г. Москва на механико-математическом факультете.

2006 - 2009 учился в аспирантуре при Московском Государственном Университете им. Ломоносова г. Москва. В 1989 году защитил диссертацию и получил степень кандидата физико-математических наук. В 2010 году во Франции в Леоне стажировался в Экологическом Университете.

С 2011 по 2017 год работал научным сотрудником на кафедре математического моделирования в экологическом институте в г. Москве.

В настоящее время работаю доцентом на кафедре математического моделирования, в экологическом институте в г. Москве.

С 2011 состою в браке с Галкиной Зинаидой Васильевной. Имею двоих детей.

Владею иностранными языками: английский - читаю со словарем, французский - говорю свободно.

Увлекаюсь рыбной ловлей и туризмом, отдыхом на свежем воздухе.

**Задание 5. Напишите заявление о предоставлении вам трехдневного отпуска.**

При написании данного заявления обоснуйте свою просьбу, используя нужные союзы или предлоги: *для, в связи, из-за, в целях, по причине, вследствие того что, ввиду того что.*

**Задание 6. Напишите заявление о продлении вам сроков экзаменационной сессии по причине болезни.**

**Задание 7. Составьте объяснительную записку студента ИСА 1 курса группы №5 руководителю структурного подразделения (директору института) о пропусках занятий по всем дисциплинам в течение октября 2019 года.**

**Задание 8.** Составьте докладную записку начальника конструкторского бюро НИИ автоматизации строительного производства руководителю организации об обеспечении отдела четырьмя компьютерами. Остальные реквизиты укажите самостоятельно.

**Задание 9.** Прочитайте образец резюме. Пользуясь образцом, составьте резюме о трудоустройстве в строительную фирму «Стройгарантия» на должность ведущего инженера-проектировщика.

Дата	18.08.2019.
ФИО	Чернышев Игорь Александрович, 40 лет (1979 г.р.)
Контактная информация	109387, г. Москва, ул. Краснодарская, д.34 кв.29 +7 (926) 414-28-44
Семейное положение	женат, имею дочь (9 л.) и сына (12 л.)
Профессиональный интерес	Программист - разработчик целевых программ; изготовление компьютерной и видеорекламы; управление разработками программ в области компьютерной графики и монтажа.
Образование	2002 г. – получил диплом магистра по направлению Программная инженерия: принципы и методы проектирования и разработки информационных систем. Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана.
Дополнительное образование	1992 г. - повышение квалификации в фирме «Телеком» по курсу «Язык программирования С+»;
Профессиональный опыт	2018-2012 гг. - предприятие «Элит» - администратор и программист баз данных, 2008-2012 – компания «Медиум» - специалист по проектированию корпоративных информационных систем; 2003-2008 гг. - фирма «Каскад» - программист, разработчик прикладных программ целевого назначения.
Дополнительная информация:	свободно владею английским языком; владею программами PHP, WordPress API, CSS, HTML, JS, CSS.
Психологическая характеристика:	ответственность, дисциплинированность, коммуникабельность, стрессоустойчивость, активность, внимательность.

**Задание 8.** Ознакомьтесь с проектом магазина строительных материалов. Составьте аналогичное описание вашего собственного архитектурно-строительного проекта.

**Проект магазина строительных товаров**

Шифр проекта: АГ-02

Стоимость: -

Комплектация: “П” “Р”.

Продавец: -

Статус – проект не доступен для заказа

**I.ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ:**

Общая площадь – 1500 м<sup>2</sup>

Полезная площадь – 1478,79 м<sup>2</sup>

Расчетная площадь-1403,2 м<sup>2</sup>

Площадь застройки – 1574,57 м<sup>2</sup>

Строительный объем – 12720 м<sup>3</sup>

## II. СОСТАВ ПРОЕКТА:

– Проектная документация. В соответствии с 87 постановлением.

– Рабочая документация

## III. ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Здание магазина имеет прямоугольную форму размером в осях 50х 30 метров. Кровля двускатная, отметка конька кровли +9.000 .

Состав и площади помещений обеспечивают необходимые условия для выполнения требований к организации торговли строительными товарами, а также создания необходимых санитарно-гигиенических условий для работы персонала.

Функционально здание разделено на 3 основные зоны:

- торговый зал;
- складская зона;
- зона административно-бытовых помещений.

Планировочная организация помещений исключает пересечение посетителей, персонала и загрузки товара. Предусмотрены отдельные входы, для каждой из этих групп.

Загрузка товаров организована через ворота в складское помещение

Обеспечены минимальные пути перемещения товара от загрузочного помещения в подсобные помещения и торговый зал;

## IV. ПОЖАРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Степень огнестойкости здания- III

Класс функциональной пожарной опасности - Ф3,1

Класс конструктивной пожарной опасности - С0

**Задание 9. Напишите письмо - приглашение** организационного комитета всероссийской научно-практической конференции «Фундаментальные науки». Используйте необходимые элементы речевого этикета.

Адресат - студенты, преподаватели и сотрудники университета.

Текст должен содержать:

- а) информацию о том, что в университете состоится всероссийская конференция «Фундаментальные науки»;
- б) приглашение принять в нём участие.

В тексте надо указать:

- срок проведения конкурса (3 марта 2020 года);
- место проведения (здание университета на ярославском шоссе);
- перспективы победителей конкурса (участие во всероссийском конкурсе творческой молодёжи).

Сообщите, где можно узнать подробную информацию об условиях участия в конкурсе (оргкомитет конференции, ауд. 342).

*Домашнее задание №2 по теме «Устное деловое общение».*

*Пример и состав типового задания:*

**Задание 1. Заполните таблицу.** Укажите жанры, относящиеся к различным видам ораторской речи. Используйте материал для справок.

Виды ораторской речи
----------------------

Социально-политическое красноречие	Академическое красноречие	Судебное красноречие	Социально-бытовое красноречие	Духовное (церковно-богословское) красноречие

*Материал для справок:* доклад, лекция, научный доклад, научное сообщение, научно-популярная лекция, парламентская речь, митинговая, научное обозрение, прокурорская, юбилейная, приветственная, поминальная, речь на приёме, адвокатская, проповедь, застольная, официальное церковное обращение, самозащитная, военно-патриотическая, дипломатическая, агитаторская.

**Задание 2. Прочитайте пример аргументативной речи** Остапа Бендера из романа Ильфа и Петрова «Двенадцать стульев».

Агитационная речь Остапа Бендера

«— Граждане!— сказал Остап, открывая заседание. — Жизнь диктует свои законы, свои жестокие законы. Я не стану говорить вам о цели нашего собрания — она вам известна. Цель святая, отовсюду мы слышим стоны. — Со всех концов нашей обширной страны зывают о помощи. Вы должны протянуть руку помощи, и мы ее протянем.

Одни из вас служат и едят хлеб с маслом, другие занимаются отхожим промыслом и едят бутерброды с икрой. И те и другие спят в своих постелях и укрываются теплыми одеялами. Одни лишь маленькие дети, беспризорные дети, находятся без призора. Эти цветы улицы, или, как выражаются пролетарии умственного труда, цветы на асфальте, заслуживают лучшей участи. Мы, господа присяжные заседатели, должны им помочь, и мы, господа присяжные заседатели, им поможем.

Речь великого комбинатора вызвала среди слушателей различные чувства. Полесов не понял своего нового друга — молодого гвардейца. «Какие дети? — подумал он. — Почему дети?»

Ипполит Матвеевич даже и не старался ничего понять. Он давно уже махнул на всё рукой и молча сидел, надувая щеки. Елена Станиславовна пригорюнилась. Никеша и Владя преданно глядели на голубую жилетку Остапа. Владелец «Быстроупака» был чрезвычайно доволен. «Красиво составлено,— решил он,— под таким соусом и деньги дать можно. В случае удачи — почет! Не вышло — мое дело шестнадцатое. Помогал детям — и дело с концом».

Чарушников обменялся значительным взглядом с Дядьевым и, отдавая должное конспиративной ловкости докладчика, продолжал катать по столу хлебные шарики. Кислярский был на седьмом небе.

«Золотая голова»,— думал он. Ему казалось, что он еще никогда так сильно не любил беспризорных детей, как в этот вечер.

— Товарищи! — продолжал Остап. — Нужна немедленная помощь. Мы должны вырвать детей из цепких лап улицы, и мы вырвем их оттуда, поможем детям. Будем помнить, что дети — цветы жизни. Я приглашаю вас сейчас же сделать свои взносы и помочь детям, только детям, и никому другому. Вы меня понимаете?

Остап вынул из бокового кармана квитанционную книжку.

— Прошу делать взносы».

**Ответьте на следующие вопросы.**

1. Какие аргументы приводит Остап Бендер.
2. Приведите примеры демагогии.
3. Почему Ипполит Матвеевич ничего не мог понять в речи Бендера?
4. Как бы вы построили аргументативную речь, чтобы собрать средства детям-сиротам?
5. Составьте план подробной речи.

**Задание 3. Составьте 10 вопросов и ответов** для дискуссии на тему: «Строительство СВХ через Лосиный остров». Подготовьте презентацию с указанием информационных ресурсов.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Не предусмотрено учебным планом.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 7 семестре (очная форма), в 9 семестре (заочная форма).

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание конструкций научного стиля речи	Не знает основные конструкции научного стиля речи	Знает основные конструкции научного стиля речи
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки основного уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий



Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении учебных заданий	Не допускает ошибки при выполнении учебных заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов выполнения заданий	Представляет результаты выполнения задания в некорректной форме	Представляет результаты выполнения задания в корректной форме
Навыки обоснования выполнения заданий	Не может обосновать алгоритм выполнения заданий	Обосновывает алгоритм выполнения заданий
Быстрота выполнения заданий	Не выполняет задания или выполняет их очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет задания в поставленные сроки
Самостоятельность в выполнении заданий	Не может самостоятельно планировать и выполнять задания	Планирование и выполнение заданий осуществляет самостоятельно
Результативность (качество) выполнения заданий	Выполняет задания некачественно	Выполняет задания с достаточным уровнем качества

*1.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.04	«Деловой русский язык»

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	«Строительство»
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	«Водоснабжение и водоотведение»
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

## Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

## Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1.	Ипполитова Н.А., Русский язык и культура речи [Текст] : учебник / Н. А. Ипполитова, О. Ю. Князева, М. Р. Савова. - Москва : Проспект, 2013. - 439 с. - Библиогр.: с. 433-436 (82 назв.). - ISBN 978-5-392-09748-7	100
2.	Киссюк, В.В. Говорить правильно, говорить красиво [Текст] : учебное пособие по культуре речи и стилистике русского языка / В. В. Киссюк ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2015. - 78 с. - (Русский язык). - Библиогр.: с. 64 (17 назв.). - ISBN 978-5-7264-0991-7	50

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Языковые нормы. Функциональные стили речи. Устная публичная речь [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / [Е. В. Казакова [и др.] ; Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. – Учеб. электрон. изд. – Электрон. текстовые дан. (6Мб). – Москва : МИСИ-МГСУ, 2018. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв. – (Русский язык). – ISBN 978-5-7264-1913-8 (сетевое). – ISBN 978-5-7264-1912-1 (локальное) : Загл. с	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2018/28.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2018/28.pdf</a>

	этикетки диска	
2.	Деловые коммуникации [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Ю. Коноваленко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Москва: Юрайт, 2019. - (Договор № 01-НТБ/19). - ISBN 978-5-534-11058-6 : Загл. титул. л. с экрана	<a href="https://urait.ru/bcode/444387">https:// urait.ru/bcode/444387</a>
3.	Киссюк, В.В. Говорить правильно, говорить красиво [Текст] : учебное пособие по культуре речи и стилистике русского языка / В. В. Киссюк ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2015. - 78 с. - (Русский язык). - Библиогр.: с. 64 (17 назв.). - ISBN 978-5-7264-0991-7	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2015/6.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2015/6.pdf</a>

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
	Русский язык и культура речи [Электронный ресурс]: учебное наглядное пособие для обучающихся бакалавриата и магистратуры по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т, каф. русского языка как иностранного ; сост. : Н. А. Тюпенко, Е. Л. Черкашина. - Электрон. текстовые дан. (3,75 Мб). - Москва : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2020. - 1 эл. опт. диск. - (УНП). - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-7264-2393-7 (сетевое). - ISBN 978-5-7264-2394-4 (локальное) <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/10.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/UNP2020/10.pdf</a>

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.04	«Деловой русский язык»

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	«Строительство»
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	«Водоснабжение и водоотведение»
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.01.04	«Деловой русский язык»

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	«Строительство»
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	«Водоснабжение и водоотведение»
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)  Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  паноCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)  PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)  Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)  Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))  ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.)  Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.)  Монитор Samsung 24" S24C450B  Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.)  Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3  Принтер/HP LaserJet P2015 DN</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))  Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))  eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Монтаж и эксплуатация внутренних систем ВиВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	учёная степень, учёное звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Р.Е. Хургин
доцент		В.А. Нечитаева

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.



## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Монтаж и эксплуатация внутренних систем ВиВ» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области монтажных, пусконаладочных, ремонтных работ, проведения испытаний и сдачи в эксплуатацию внутренних систем водоснабжения и водоотведения.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение». Дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4 Способность организовывать работы по строительству сооружений, монтажу и наладке элементов и оборудования систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения
	ПК-4.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.3 Составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ системы водоснабжения и водоотведения
	ПК-4.4 Составление актов ввода в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения
	ПК -4.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ, работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.8 Контроль качества пусконаладочных работ на сооружении водоснабжения (водоотведения)
	ПК-4.9 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)
ПК-5. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)
	ПК-5.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов по строительству, монтажу и наладке системы (сооружения) водоснабжения	<p><b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы РФ в области проектирования, монтажа, пусконаладочных работ, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации внутренних систем ВиВ.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов по проектированию, монтажу, пусконаладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации внутренних систем ВиВ.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения нормативно-технических документов при разработке проекта производства работ (ППР) по монтажу внутренних систем ВиВ</p>
ПК-4.2 Составление плана и графика строительно-монтажных и пусконаладочных работ системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знает</b> методику определения объемов материалов и оборудования в соответствии с графической частью проекта внутренних систем ВиВ.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения монтажных схем внутренних систем ВиВ, спецификации оборудования, изделий и материалов.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технологической карты на процесс производства монтажных работ внутренних систем ВиВ.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения нормативно-технических документов и расчетов при составлении графиков производства работ и поставки материалов и оборудования внутренних систем ВиВ.</p>
ПК-4.8 Контроль качества пусконаладочных работ и проведения испытаний технологического оборудования сооружения водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знает</b> правила составления актов испытаний внутренних систем водоснабжения и водоотведения, актов испытаний отдельного оборудования</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления актов испытаний внутренних систем водоснабжения и водоотведения, актов испытаний отдельного оборудования</p>
ПК-4.9 Контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту сооружения водоснабжения (водоотведения)	<p><b>Знает</b> технологические параметры работы внутренних систем ВиВ, основные принципы их пусконаладки и эксплуатации.</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> приемки и контроля качества материалов и оборудования</p>
ПК-4.3 Составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ системы водоснабжения и водоотведения	<p><b>Знает</b> состав исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ внутренних систем ВиВ.</p> <p><b>Знает</b> технологию монтажа, пусконаладочных работ, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации внутренних систем ВиВ</p>
ПК-4.4 Составление актов ввода в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения	<p><b>Знает</b> методику составления актов ввода в эксплуатацию внутренних систем водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления актов ввода в эксплуатацию внутренних систем водоснабжения и водоотведения</p>
ПК-4.6 Контроль выполнения требований охраны труда при проведении строительно-монтажных и пусконаладочных работ,	<p><b>Знает</b> требования охраны труда при монтаже, пусконаладочных работах, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации внутренних систем ВиВ</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
работ по ремонту системы (на сооружении) водоснабжения (водоотведения)	
ПК-5.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и использования нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту внутренних систем ВиВ
ПК-5.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы, регламентирующие санитарную и экологическую безопасность функционирования внутренних систем ВиВ. <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования внутренних систем ВиВ
ПК-5.3 Технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонту сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> требования нормативно-технических документов, регламентирующих работы по обслуживанию и ремонту внутренних систем ВиВ <b>Знает</b> способы обеспечения безопасных методов ведения работ по техническому обслуживанию и ремонту внутренних систем ВиВ
ПК-5.5 Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> возможные причины возникновения аварийных ситуаций при проведении монтажных, пусконаладочных и ремонтных работ на внутренних системах ВиВ <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> установления возможных причин отказов и аварийных ситуаций на внутренних системах ВиВ
ПК-5.6 Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на системе водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> возможные способы ликвидации аварийных ситуаций при проведении монтажных, пусконаладочных и ремонтных работ внутренних систем ВиВ <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора наиболее приемлемых способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на внутренней системе ВиВ

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы

ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Нормативные документы в строительстве	5	2		2					Контрольная работа (р.1-4)  Домашнее задание №1 (р.3)  Домашнее задание №2 (р.4)
2	Технологическое проектирование	5	4		4					
3	Монтаж, испытания, пусконаладочные работы, эксплуатация внутренних систем ВиВ	5	6		6		58	18		
4	Техническое обслуживание и ремонт внутренних систем ВиВ	5	4		4					
Итого:		5	16		16			58	18	Зачет

Форма обучения – заочная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		К
1	Нормативные документы в строительстве	10								Контрольная работа (р.1-4)  Домашнее задание №1 (р.3)  Домашнее задание №2 (р.4)
2	Технологическое проектирование	10								
3	Монтаж, испытания, пусконаладочные работы, эксплуатация внутренних систем ВиВ	10	2		2		100	4		
4	Техническое обслуживание и ремонт внутренних систем ВиВ	10								
Итого:		10	2		2			100	4	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

#### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Нормативные документы в строительстве	Система нормативно-правовых и нормативно-технических документов в строительстве. Перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектированию, монтажу, пусконаладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации внутренних систем ВиВ.
2	Технологическое проектирование	Проект производства работ (ППР): состав, разделы, правила разработки. Исходные материалы для разработки ППР. Составление типовых технологических карт, монтажное проектирование внутренних систем ВиВ. Календарный график производства работ. Требования охраны труда при производстве работ по монтажу внутренних систем ВиВ.
3	Монтаж, испытания, пусконаладочные работы, эксплуатация внутренних систем ВиВ	Оборудование, изделия и материалы для монтажа внутренних систем водоснабжения и водоотведения. Параметры выбора оборудования, изделий и материалов для внутренних систем водоснабжения и водоотведения. Порядок монтажа внутренних систем ВиВ. Монтаж оборудования в ИТП, ЦТП. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию внутренних систем ВиВ
4	Техническое обслуживание и ремонт внутренних систем ВиВ	Контроль режимов работы технологического оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения. Безопасные методы ведения работ по техническому обслуживанию и ремонту внутренних систем ВиВ. Способы ликвидации аварийных ситуаций при проведении ремонтных работ внутренних систем ВиВ. Обеспечение надежности эксплуатации внутренних систем ВиВ

Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Нормативные документы в строительстве	Вводная лекция по темам: Система нормативно-правовых и нормативно-технических документов в строительстве. Перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектированию, монтажу, пусконаладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации внутренних систем ВиВ
2	Технологическое проектирование	
3	Монтаж, испытания, пусконаладочные работы, эксплуатация внутренних систем ВиВ	
4	Техническое обслуживание и ремонт внутренних систем ВиВ	

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Нормативные документы в строительстве	Работа с нормативно-технической и методической документацией, регламентирующей процессы монтажа и эксплуатации внутренних систем ВиВ зданий различного назначения
2	Технологическое проектирование	Составление проекта производства работ по монтажу внутренних систем ВиВ. Составление типовых технологических карт. Составление технологической карты монтажа внутренних систем ВиВ. Составление календарного графика производства работ по монтажу внутренних систем ВиВ.
3	Монтаж, испытания, пусконаладочные работы, эксплуатация внутренних систем ВиВ	Разработка монтажных узлов внутренних систем ВиВ. Составление спецификации оборудования, изделий и материалов для элементов внутренних систем ВиВ. Составление актов по результатам работ. Составление последовательности сборки узлов, установок внутренних систем ВиВ
4	Техническое обслуживание и ремонт внутренних систем ВиВ	Оценка технического состояния систем внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий. Составление акта технического обследования внутренних систем ВиВ и их отдельных элементов.

#### Форма обучения - заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Нормативные документы в строительстве	Разъяснение домашнего задания и разбор примеров его выполнения.
2	Технологическое проектирование	
3	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация внутренних систем ВиВ	
4	Техническое обслуживание и ремонт внутренних систем ВиВ	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашних заданий;
- подготовку к контрольной работе;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения - очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Нормативные документы в	Темы для самостоятельного изучения соответствуют

	строительстве	темам аудиторных учебных занятий
2	Технологическое проектирование	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Монтаж, испытания, пусконаладочные работы, эксплуатация внутренних систем ВиВ	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Техническое обслуживание и ремонт внутренних систем ВиВ	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Нормативные документы в строительстве	<p>Система нормативно-правовых и нормативно-технических документов в строительстве. Перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектированию, монтажу, пусконаладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации внутренних систем ВиВ.</p> <p><i>Практические занятия</i> Работа с нормативно-технической и методической документацией, регламентирующей процессы монтажа и эксплуатации внутренних систем ВиВ зданий различного назначения</p>
2	Технологическое проектирование	<p>Проект производства работ (ППР): состав, разделы, правила разработки. Исходные материалы для разработки ППР. Составление типовых технологических карт, монтажное проектирование внутренних систем ВиВ. Календарный график производства работ. Требования охраны труда при производстве работ по монтажу внутренних систем ВиВ.</p> <p><i>Практические занятия</i> Составление проекта производства работ по монтажу внутренних систем ВиВ. Составление типовых технологических карт. Составление технологической карты монтажа внутренних систем ВиВ. Составление календарного графика производства работ по монтажу внутренних систем ВиВ.</p>
3	Монтаж, испытания, пусконаладочные работы, эксплуатация внутренних систем ВиВ	<p>Оборудование, изделия и материалы для монтажа внутренних систем водоснабжения и водоотведения. Параметры выбора оборудования, изделий и материалов для внутренних систем водоснабжения и водоотведения. Порядок монтажа внутренних систем ВиВ. Монтаж оборудования в ИТП, ЦТП. Порядок испытаний, наладки, сдачи в эксплуатацию внутренних систем ВиВ.</p> <p><i>Практические занятия</i> Разработка монтажных узлов внутренних систем ВиВ. Составление спецификации оборудования, изделий и материалов для элементов внутренних систем ВиВ. Составление актов по результатам работ. Составление последовательности сборки узлов, установок внутренних систем ВиВ</p>
4	Техническое обслуживание и ремонт внутренних систем ВиВ	<p>Контроль режимов работы технологического оборудования внутренних систем водоснабжения и водоотведения. Безопасные методы ведения работ по техническому</p>

		<p>обслуживанию и ремонту внутренних систем ВиВ. Способы ликвидации аварийных ситуаций при проведении ремонтных работ внутренних систем ВиВ. Обеспечение надежности эксплуатации внутренних систем ВиВ.</p> <p><i>Практические занятия</i> Оценка технического состояния систем внутреннего водоснабжения и водоотведения зданий. Составление акта технического обследования внутренних систем ВиВ и их отдельных элементов.</p>
--	--	--

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

### **1. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **2. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.



Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Монтаж и эксплуатация внутренних систем ВиВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

*1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания*

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы РФ в области проектирования, монтажа, пусконаладочных работ, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации внутренних систем ВиВ	1	Зачет, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора нормативно-технических документов по проектированию, монтажу, пусконаладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации внутренних систем ВиВ	1,3,4	Домашнее задание №1,2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения	3,4	Домашнее задание

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
нормативно-технических документов при разработке проекта производства работ (ППР) по монтажу внутренних систем ВиВ		№1,2
<b>Знает</b> методику определения объемов материалов и оборудования в соответствии с графической частью проекта внутренних систем ВиВ	3,4	Зачет, домашнее задание №1,2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения монтажных схем внутренних систем ВиВ, спецификации оборудования, изделий и материалов	3	Домашнее задание №1
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления технологической карты на процесс производства монтажных работ внутренних систем ВиВ	3	Домашнее задание №1
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> применения нормативно-технических документов и расчетов при составлении графиков производства работ и поставки материалов и оборудования внутренних систем ВиВ.	3,4	Домашнее задание №1,2
<b>Знает</b> правила составления актов испытаний внутренних систем водоснабжения и водоотведения, актов испытаний отдельного оборудования	1-4	Зачет, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления актов испытаний внутренних систем водоснабжения и водоотведения, актов испытаний отдельного оборудования	3	Домашнее задание №1
<b>Знает</b> технологические параметры работы внутренних систем ВиВ, основные принципы их пуска и эксплуатации	3,4	Зачет, контрольная работа, домашнее задание №1,2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> приемки и контроля качества материалов и оборудования	3, 4	Домашнее задание №1,2
<b>Знает</b> состав исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ внутренних систем ВиВ.	3	Зачет, контрольная работа
<b>Знает</b> технологию монтажа, пуска и эксплуатации внутренних систем ВиВ	1-3	Зачет, контрольная работа, домашнее задание №1
<b>Знает</b> методику составления актов ввода в эксплуатацию внутренних систем водоснабжения и водоотведения	3	Зачет, домашнее задание №1
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> составления актов ввода в эксплуатацию внутренних систем водоснабжения и водоотведения	3	домашнее задание №1
<b>Знает</b> требования охраны труда при монтаже, пуска и эксплуатации внутренних систем ВиВ	1-3	Зачет, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора и	4	контрольная работа,

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
использования нормативно-технических документов, регламентирующих работу по эксплуатации, ремонту внутренних систем ВиВ		домашнее задание №2
<b>Знает</b> действующие нормативно-технические документы, регламентирующие санитарную и экологическую безопасность функционирования внутренних систем ВиВ	4	Зачет, контрольная работа, домашнее задание №2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> контроля соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования внутренних систем ВиВ	4	контрольная работа, домашнее задание №2
<b>Знает</b> требования нормативно-технических документов, регламентирующих работы по обслуживанию и ремонту внутренних систем ВиВ	4	Зачет, контрольная работа, домашнее задание №2
<b>Знает</b> способы обеспечения безопасных методов ведения работ по техническому обслуживанию и ремонту внутренних систем ВиВ	4	Зачет, домашнее задание №2
<b>Знает</b> возможные причины возникновения аварийных ситуаций при проведении монтажных, пусконаладочных и ремонтных работ на внутренних системах ВиВ	3	Зачет, контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> установления возможных причин отказов и аварийных ситуаций на внутренних системах ВиВ	3-4	контрольная работа, домашнее задание №1,2
<b>Знает</b> возможные способы ликвидации аварийных ситуаций при проведении монтажных, пусконаладочных и ремонтных работ внутренних систем ВиВ	3-4	Зачет, контрольная работа, домашнее задание №1,2
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора наиболее приемлемых способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций на внутренней системе ВиВ	3-4	контрольная работа, домашнее задание №1,2

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета используется шкала оценивания: «зачтено», «не зачтено»

Показателями оценивания являются знания основного уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объем освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы

	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- Зачет в 5 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения).

Перечень типовых вопросов для проведения зачета в 5 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Нормативные документы в строительстве	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие нормативно-правовые и нормативно-технические документы регламентируют требования к проектированию, монтажу, пусконаладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ВиВ? Их основные положения.</li> <li>2. Состав проектно-сметной документации и порядок ее разработки по системам ВиВ.</li> <li>3. Какие должны быть соблюдены требования обеспечения пожарной безопасности на объектах при проектировании, монтаже и эксплуатации систем ВиВ?</li> <li>4. Обеспечение безопасных методов ведения работ, влияющих на безопасность в строительстве.</li> <li>5. Проектная документация в строительстве: ПОС, ПОР, ППР.</li> </ol>
2	Технологическое проектирование	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Технология производства работ при реконструкции действующих систем ВиВ.</li> <li>7. Контроль строительных процессов и качества работ.</li> <li>8. Разработка технологических карт (схем), графиков производства работ.</li> <li>9. Проект производства работ: состав, разделы, правила разработки.</li> <li>10. Монтажные элементы систем ВиВ.</li> </ol>
3	Монтаж, испытания, пуско-наладочные работы, эксплуатация систем отопления и теплоснабжения	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Классификация применяемых материалов и оборудования систем ВиВ.</li> <li>12. Изготовление монтажных участков и деталей из труб различных материалов (основные технологические операции).</li> <li>13. Параметры выбора запорно-регулирующей арматуры.</li> <li>14. Испытание, наладка и сдача в эксплуатацию систем ВиВ.</li> <li>15. Прокладка подземных трубопроводов (подготовительные работы, монтаж, испытания, сдача в эксплуатацию).</li> <li>16. Применяемые инструменты для обеспечения качества производимых работ по монтажу систем ВиВ.</li> <li>17. Методы промежуточного контроля выполненных работ.</li> <li>18. Составление актов по результатам работ.</li> <li>19. Составление монтажной схемы системы водоснабжения, выбор элементов соединения деталей, порядок сборки.</li> <li>20. Требования охраны труда при монтаже, пусконаладочных работах, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации систем ВиВ.</li> </ol>
4	Техническое	24. Нормативно-правовые и нормативно-технические документы,

	<p>обслуживание и ремонт внутренних систем ВиВ</p>	<p>регламентирующие работу по эксплуатации систем ВиВ.  25. Нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие работу по ремонту систем ВиВ.  26. Промежуточный контроль выполненных ремонтных работ систем ВиВ.  27. Выявление причин отказов работы систем ВиВ, возникновения аварийных ситуаций при проведении монтажных, пусконаладочных и ремонтных работ внутренних систем ВиВ.  28. Способы ликвидации аварийных ситуаций при проведении ремонтных работ внутренних систем ВиВ.</p>
--	--	--

*2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

*2.2. Текущий контроль*

*2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа в 5 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения);
- домашнее задание № 1 в 5 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения).
- домашнее задание № 2 в 5 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения).

*2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Тема контрольной работы: «Монтаж и эксплуатация систем ВиВ»*

*Примерные вопросы к контрольной работе:*

1. Проектная документация в строительстве: ПОС, ПОР, ППР.
2. Техника безопасности и охрана труда в строительстве.
3. Монтажные элементы систем ВиВ.
4. Изготовление монтажных участков и деталей из труб различных материалов (основные технологические операции).
5. Испытание и сдача в эксплуатацию систем ВиВ.
6. Способы соединения и монтажа трубопроводов из различных материалов.
7. Последовательность работ при монтаже систем ВиВ.
8. Монтаж оборудования систем ВиВ (последовательность).
9. Пуск, испытания, наладка водопроводных и водоотводящих систем.
10. Последовательность работ при монтаже систем водоотведения, включая водосточные системы.
11. Монтаж систем горячего водоснабжения (подготовительные работы, монтаж, испытания, сдача в эксплуатацию).
12. Технология производства работ при реконструкции действующих систем ВиВ.
13. Контроль строительных процессов и качества работ.

*Тема домашнего задания №1: «Монтаж систем ВиВ»*

*Типовое домашнее задание №1:*

1. Выбор нормативно-технических документов по проектированию, монтажу, пусконаладочным работам, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации заданной системы внутреннего водоснабжения (водоотведения) для заданного объекта.

2. Составление монтажной схемы системы внутреннего водоснабжения (водоотведения) заданного объекта с разбивкой на элементы, выбором способа соединения труб, присоединения арматуры. Составление заказной спецификации элемента системы внутреннего водоснабжения (водоотведения).

3. Составление типовой технологической карты монтажа элемента внутренней системы водоснабжения (водоотведения) заданного объекта. Описание требований охраны труда к данному виду работ.

*Тема домашнего задания №2: «Техническое обслуживание и ремонт внутренних систем ВиВ»*

*Типовое домашнее задание №2:*

1. Поиск нормативно-технических документов по техническому обслуживанию и ремонту, сдаче в эксплуатацию системы ВиВ заданного объекта.

2. Описание технического обслуживания внутренней системы водоснабжения (водоотведения) заданного объекта.

3. Выявление причин возникновения аварийных ситуаций в работе внутренней системы водоснабжения (водоотведения) заданного объекта. Описание мероприятий по ремонту системы.

4. Составление спецификации оборудования, изделий и материалов для элемента системы внутреннего водоснабжения (водоотведения), подлежащего ремонту (полной замене).

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в 5 семестре (очная форма обучения) и в 10 семестре (заочная форма обучения).

Для оценивания знаний используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

### *3.3 Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.



## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Монтаж и эксплуатация внутренних систем ВиВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжения и водоотведения
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

Печатные учебные издания в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке НИУ МГСУ
1	Р.Е.Хургин, В.А.Нечитаева. Внутренние системы водоснабжения и водоотведения .Часть 1- учебное пособие . Москва : : Издательство МИСИ – МГСУ, . 2020.- 80 стр. ISBN 978-5-7264-2346-3	100
2	Т.Г. Федоровская. Водоснабжение и водоотведение жилой застройки [Текст] : учебное пособие для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки "Строительство" / Т. Г. Федоровская [ и др. ]. - Москва : АСВ, 2017. - 143 с. ISBN 978-5-93093-976-7	107
3	Орлов Е.В. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение - учебное пособие М.: АСВ. 2020 ISBN 978-5-4323-0113-0	55

**Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)**

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	В.А. Нечитаева, Р.Е. Хургин. Д.А. Ромаш Расчет и проектирование внутренних систем водоснабжения и водоотведения. Методические указания к практическим занятиям и курсовой работе/курсовому проекту для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Национальный исследовательский Московский государственный строитель-ный университет, кафедра водоснабже-ния и водоотведения; — Электронные данные (8,48 Мб). — Москва: Издательство МИСИ — МГСУ, 2019	<a href="http://lib-04.gis.mgsu.ru/lib/metod2019/88.pdf">http://lib-04.gis.mgsu.ru/lib/metod2019/88.pdf</a>
2	Р.Е.Хургин, В.А.Нечитаева Внутренние системы водоснабжения и водоотведения .Часть 1- учебное пособие . Москва : :	<a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/121.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/121.pdf</a>

Издательство МИСИ – МГСУ, . 2020.- 80 стр, ISBN 978-5-7264-2346-3	
--	--

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	В.А. Нечитаева, Р.Е. Хургин. Д.А. Ромаш Расчет и проектирование внутренних систем водоснабжения и водоотведения. Методические указания к практическим занятиям и курсовой работе/курсовому проекту для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра водоснабжения и водоотведения; — Электронные данные (8,48 Мб). — Москва : Издательство МИСИ — МГСУ, 2019.

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Монтаж и эксплуатация внутренних систем ВиВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01	Монтаж и эксплуатация внутренних систем ВиВ

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; Б\Д; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02	Инженерная водная экология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	ФИО
профессор	Д.т.н.	Залетова Н.А.
доцент	к.т.н., доц.	Гогина Е.С.
доцент	к.т.н., доц.	Макиша Н.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Водоснабжение и водоотведение»

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 7 от «30» августа 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инженерная водная экология» является формирование компетенций обучающегося в области экологического нормирования и безопасности водных систем.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 08.03.01 Строительство

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программ «Водоснабжение и водоотведение».

Дисциплина является дисциплиной по выбору.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной, и экологической безопасности
	ПК-1.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)
	ПК-1.9 Оценка гидрологического режима водного объекта и его влияние на выбор технических решений систем водоснабжения и водоотведения
ПК-2. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-2.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения (водоотведения)
ПК-5. Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем водоснабжения и водоотведения	ПК-5.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.5 Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности	<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, регламентирующих требования к санитарной и экологической безопасности, в том числе систем водоснабжения и водоотведения
ПК-1.7 Выбор и систематизация информации об объекте в сфере водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> основные принципы систематизации информации в сфере водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> систематизации информации в сфере водоснабжения и водоотведения
ПК-1.9 Оценка гидрологического режима водного объекта и его влияние на выбор технических решений систем водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> основы гидрологического режима водного объекта <b>Знает</b> основные факторы влияния гидрологического режима водного объекта на системы водоснабжения и водоотведения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки гидрологического режима водного объекта и его влияние на выбор технических решений систем водоснабжения и водоотведения



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.8 Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> основные группы коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения
ПК-5.2 Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)	<b>Знает</b> основные требования к контролю соблюдения ключевых факторов эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения с целью обеспечения их санитарной и экологической безопасности <b>Имеет навыки</b> (начального уровня) оценки и применения методов обеспечения санитарной и экологической безопасности систем водоснабжения и водоотведения

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
К	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

*Структура дисциплины:*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося							Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР	К	
1	Влияние хозяйственной деятельности на гидро-сферу	5	4		4					Домашнее задание №1 (р.1,2); Домашнее задание №2 (р.3,4)
2	Цели и задачи экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты	5	4		4			24	36	

3	Условия сброса сточных вод в водные объекты	5	4		4					
4	Новые экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения	5	4		4					
Итого:		5	16		16			58	18	<i>Зачет</i>

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	Коп	КРП	СР		К
1	Влияние хозяйственной деятельности на гидросферу	10								Домашнее задание №1 (р.1,2); Домашнее задание №2 (р.3,4)
2	Цели и задачи экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты	10	2		2			100	4	
3	Условия сброса сточных вод в водные объекты	10								
4	Новые экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения	10								
Итого:		10	2		2			100	4	<i>Зачет</i>

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

##### 4.1 Лекции

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Влияние хозяйственной деятельности на гидросферу	<b>Тема 1.</b> Инженерная экология в структуре общей экологии. Базовые законы экологии и их место в вопросах охраны <b>Тема 2.</b> Воздействие на гидросферу и изменения гидродинамики водных объектов и состава воды. Последствия строительства гидросферы. Классификация водных объектов. Круговорот воды и биогенных веществ в природе. Изменение рельефа в результате воздействия на литосферу. Воздействие на атмосферу

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
2	Цели и задачи экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты	<p><b>Тема 3.</b> Общие принципы защиты окружающей среды. Водный кодекс. Правила охраны водных объектов от загрязнения. Действующие нормативы по качеству сточных вод, допускаемому к сбросу сточных вод в водоемы.</p> <p><b>Тема 4.</b> Экологические платежи и контроль за природопользованием.</p> <p>Платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде. Независимость контроля. Презумпция экологической опасности, планируемой хозяйственной и иной деятельности. Обязательность оценки воздействия на окружающую среду, обязательность проведения проверки проектов и иной документации, обосновывающих хозяйственную и иную деятельность. Допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду, исходя из требований в области охраны окружающей среды.</p>
3	Условия сброса сточных вод в водные объекты	<p><b>Тема 5.</b> Снижение трофического уровня водных объектов при поступлении в них сточных вод различного происхождения. Источники поступления загрязняющих веществ в водные системы от предприятий водопроводно-канализационного хозяйства. Разбавление сточных вод водой реки, водохранилища, моря. Определение необходимой степени очистки сточных вод. Самоочищение водных объектов. Совершенствование технологии основного производства. Совершенствование систем водоснабжения. Совершенствование систем канализации и очистки сточных вод</p> <p><b>Тема 6.</b> Экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p>Расширение базы приборов контроля качества обрабатываемых сточных вод и средств автоматизации контроля работы приборов и технологических процессов обработки сточных вод и осадка</p>
4	Новые экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения	<p><b>Тема 7.</b> Безэмиссионные станции очистки сточных вод. Использование побочных продуктов обработки сточных вод тепла (тепловые насосы), газа метана – сокращение нагрузки на природу.</p> <p><b>Тема 8.</b> ОВОС, экологическая экспертиза, экологический мониторинг, экологический паспорт предприятия, формы 2ТП –водхоз и плата за пользование природными ресурс.</p> <p>Методы экономического регулирования в области охраны окружающей среды. Плата за пользование природными ресурсами</p>

#### Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Влияние хозяйственной деятельности на гидросферу	Основные вопросы влияния хозяйственной деятельности на гидросферу
2	Цели и задачи экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты	Основные вопросы экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
	водные объекты	
3	Условия сброса сточных вод в водные объекты	Основные вопросы сброса сточных вод в водные объекты
4	Новые экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения	Основные вопросы новых экологических разработок при создании систем водоснабжения и водоотведения

#### 4.2 Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.3 Практические занятия

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Влияние хозяйственной деятельности на гидросферу	<b>Тема 1.</b> Круговорот воды и биогенных веществ в природе. Оценка изменения потоков веществ в связи с хозяйственной деятельностью человека. Проявление правила обязательности заполнения экологических ниш в водной тематике. Закон обеднения разнородного вещества в островных сгущениях. Расчеты факторов воздействия на природу в связи с развитием городов, развитием промышленности, развитием транспорта, строительством водохранилищ, развитием крупных сельскохозяйственных комплексов, применением минеральных удобрений, развитием науки, созданием новых веществ (СПАВ)
2	Цели и задачи экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты	<b>Тема 2.</b> Применение нормативно-правовых документов. Анализ практик регулирования отношений в области использования и охраны водных объектов для обеспечения прав граждан на чистую воду и благоприятную водную среду. Применение методов поддержания оптимальных условий водопользования; качества поверхностных и подземных вод в состоянии, отвечающем санитарным и экологическим требованиям защиты водных объектов от загрязнения, засорения и истощения; Расчет мероприятий по предотвращению или ликвидации вредного воздействия вод, а также сохранение биологического разнообразия водных экосистем. Обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами в области охраны окружающей среды
3	Условия сброса сточных вод в водные объекты	<b>Тема 3.</b> Необходимая степень очистки сточных вод. Выполнение расчетов необходимой степени очистки сточных вод для обеспечения современных условий сброса сточных вод в водный объект. Самоочищение водных объектов. Разбавление. Характеристика выпусков сточных вод. Расчет платы за сброс сточных вод в водоем при различных условиях выпуска.
4	Новые экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения	<b>Тема 4.</b> Безэмиссионные станции очистки сточных вод. Проведение оценки использования побочных продуктов обработки сточных вод тепла (тепловые насосы) и биометана с целью сокращения нагрузки на природу. Совершенствование технологии основного производства.

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
		Количественная и качественная методов совершенствование систем канализации и очистки сточных вод. Расчет применения экологических разработок при создании систем водоснабжения и водоотведения Расширение базы приборов контроля качества обрабатываемых сточных вод и средств автоматизации контроля работы приборов и технологических процессов обработки сточных вод и осадка

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Влияние хозяйственной деятельности на гидросферу	Разъяснение содержания домашних заданий и разбор примеров их выполнения.
2	Цели и задачи экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты	
3	Условия сброса сточных вод в водные объекты	
4	Новые экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения	

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение домашнего задания
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Влияние хозяйственной	Темы для самостоятельного изучения соответствуют

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
	деятельности на гидросферу	темам аудиторных учебных занятий
2	Цели и задачи экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
3	Условия сброса сточных вод в водные объекты	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
4	Новые экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

Форма обучения – заочная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Влияние хозяйственной деятельности на гидросферу	<p><b>Тема 1.</b> Инженерная экология в структуре общей экологии. Базовые законы экологии и их место в вопросах охраны</p> <p><b>Тема 2.</b> Воздействие на гидросферу и изменения гидродинамики водных объектов и состава воды. Последствия строительства гидросферы. Классификация водных объектов. Круговорот воды и биогенных веществ в природе. Изменение рельефа в результате воздействия на литосферу. Воздействие на атмосферу</p> <p>Оценка изменения потоков веществ в связи с хозяйственной деятельностью человека. Проявление правила обязательности заполнения экологических ниш в водной тематике. Закон обеднения разнородного вещества в островных сгущениях. Расчеты факторов воздействия на природу в связи с развитием городов, развитием промышленности, развитием транспорта, строительством водохранилищ, развитием крупных сельскохозяйственных комплексов, применением минеральных удобрений, развитием науки, созданием новых веществ (СПАВ)</p>
2	Цели и задачи экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты	<p><b>Тема 3.</b> Общие принципы защиты окружающей среды. Водный кодекс. Правила охраны водных объектов от загрязнения. Действующие нормативы по качеству сточных вод, допускаемому к сбросу сточных вод в водоемы. Анализ практик регулирования отношений в области использования и охраны водных объектов для обеспечения прав граждан на чистую воду и благоприятную водную среду. Применение методов поддержания оптимальных условий водопользования; качества поверхностных и подземных вод в состоянии, отвечающем санитарным и экологическим требованиям защиты водных объектов от загрязнения, засорения и истощения;</p> <p><b>Тема 4.</b> Платность за природопользование и возмещение вреда окружающей среде;</p>

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
		<p>независимость контроля; презумпция экологической опасности, планируемой хозяйственной и иной деятельности; обязательность оценки воздействия на окружающую среду, обязательность проведения проверки проектов и иной документации, обосновывающих хозяйственную и иную деятельность, допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду, исходя из требований в области охраны окружающей среды. Расчет мероприятий по предотвращению или ликвидации вредного воздействия вод, а также сохранение биологического разнообразия водных экосистем. Обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами в области охраны окружающей среды</p>
3	Условия сброса сточных вод в водные объекты	<p><b>Тема 5.</b> Снижение трофического уровня водных объектов при поступлении в них сточных вод различного происхождения. Источники поступления загрязняющих веществ в водные системы от предприятий водопроводно-канализационного хозяйства Разбавление сточных вод водой реки, водохранилища, моря. Определение необходимой степени очистки сточных вод. Самоочищение водных объектов. Совершенствование технологии основного производства. Совершенствование систем водоснабжения Совершенствование систем канализации и очистки сточных вод <b>Тема 6.</b> Экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения Расширение базы приборов контроля качества обрабатываемых сточных вод и средств автоматизации контроля работы приборов и технологических процессов обработки сточных вод и осадка Выполнение расчетов необходимой степени очистки сточных вод для обеспечения современных условий сброса сточных вод в водный объект. Самоочищение водных объектов. Разбавление. Характеристика выпусков сточных вод. Расчет платы за сброс сточных вод в водоем при различных условиях выпуска.</p>
4	Новые экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения	<p><b>Тема 7.</b> Безэмиссионные станции очистки сточных вод. Использование побочных продуктов обработки сточных вод тепла (тепловые насосы), газа метана – сокращение нагрузки на природу Проведение оценки использования побочных продуктов обработки сточных вод тепла (тепловые насосы) и биометана с целью сокращения нагрузки на природу. Совершенствование технологии основного производства.</p>

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
		<p><b>Тема 8.</b> ОВОС, экологическая экспертиза, экологический мониторинг, экологический паспорт предприятия, формы 2ТП –водхоз и плата за пользование природными ресурс</p> <p>Методы экономического регулирования в области охраны окружающей среды,</p> <p>Плата за пользование природными ресурсами.</p> <p>Количественная и качественная методов совершенствование систем канализации и очистки сточных вод. Расчет применения экологических разработок при создании систем водоснабжения и водоотведения</p>

*4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (зачету), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

*6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

*6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

*6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*



Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен

в

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02	Инженерная водная экология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> перечень нормативно-технических документов, регламентирующих требования к санитарной и экологической безопасности, в том числе систем водоснабжения и водоотведения	1,2,3,4	Зачет Контрольная работа
<b>Знает</b> основные принципы систематизации информации в сфере водоснабжения и водоотведения	1,2,3,4	Зачет Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> систематизации информации в сфере водоснабжения и водоотведения	1,2	Домашнее задание №1
<b>Знает</b> основы гидрологического режима водного объекта	1,2,3,4	Зачет

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
		Контрольная работа
<b>Знает</b> основные факторы влияния гидрологического режима водного объекта на системы водоснабжения и водоотведения	1,2,3,4	Зачет Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки гидрологического режима водного объекта и его влияние на выбор технических решений систем водоснабжения и водоотведения	1,2	Домашнее задание №1
<b>Знает</b> основные группы коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения	1,2,3,4	Зачет Контрольная работа
<b>Знает</b> основные требования к контролю соблюдения ключевых факторов эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения с целью обеспечения их санитарной и экологической безопасности	1,2,3,4	Зачет Контрольная работа
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки и применения методов обеспечения санитарной и экологической безопасности систем водоснабжения и водоотведения	3,4	Домашнее задание №2

## 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета используется шкала оценивания: «зачтено», «не зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре для очной формы обучения

Зачет в 10 семестре для заочной формы обучения

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения зачета в 5 семестре (очная и заочная форма обучения):

№	Наименование раздела	Типовые вопросы/задания
---	----------------------	-------------------------

	дисциплины	
1	Влияние хозяйственной деятельности на гидросферу	1. Виды природных ресурсов 2. Структура современной экологии. 3. Биосфера. Стрoение биосферы. Круговорот веществ в природе. Основные экологические законы. 4. Охрана окружающей среды и принципы ее защиты 5. Экологические последствия и их формирование 6. Основные виды воздействий хозяйственной деятельности на окружающую среду
2	Цели и задачи экологического нормирования и условия сброса сточных вод в водные объекты	7. Экологическая безопасность 8. Парниковый эффект 9. Роль международного законодательства в решении проблем охраны окружающей среды. 10. Нормирование качества окружающей среды 11. Нормативы воздействия на окружающую среду 12. Объекты экологического нормирования 13. Суть охраны водных ресурсов 14. Суть охраны почв
3	Условия сброса сточных вод в водные объекты	15. Суть экологического мониторинга 16. Суть природоохранной деятельности предприятия 17. Экологическая эффективность хозяйственных решений 18. Принципиальная схема проведения ОВОС
4	Новые экологические разработки при создании систем водоснабжения и водоотведения	19. Воздействие объекта на окружающую среду 20. Изменение окружающей среды 21. Экологические последствия 22. Цели, задачи и объект проведения государственной экологической экспертизы 23. Особенности проведения процедуры ОВОС и выработки решения по объекту 24. Цели и результаты стратегической экологической оценки

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## *2.2. Текущий контроль*

### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- Контрольная работа в виде теста
- Домашнее задание №1 в 5 семестре (очная форма обучения), в 10 семестре (заочная форма обучения);
- Домашнее задание №2 в 5 семестре (очная форма обучения), в 10 семестре (заочная форма обучения).

Тема контрольной работы: «Водные ресурсы и водохозяйственная деятельность»

## Перечень типовых контрольных вопросов для контрольной работы

1. Одним из свойств воды является когезия, что означает:
  - а) прилипание к поверхности;
  - б) сцепление между молекулами вещества;
  - в) способность к кристаллизации.
2. Явление адгезии заключается в:
  - а) прилипанию к поверхности;
  - б) сцеплении между молекулами вещества;
  - в) способности к кристаллизации.
3. На долю Мирового океана приходится около:
  - а) 20% от площади поверхности земного шара;
  - б) 50% от площади поверхности земного шара;
  - в) 70% от площади поверхности земного шара.
4. От общего мирового запаса пресных поверхностных и подземных вод на долю России приходится:
  - а) 5-10%;
  - б) более 20%;
  - в) более 40%.
5. Основной движущей силой круговорота воды является:
  - а) хозяйственная деятельность человека;
  - б) энергия солнца;
  - в) жизнедеятельность растений и животных.
6. Наибольшей активностью водообмена характеризуются:
  - а) подземные воды;
  - б) болота;
  - в) озера и водохранилища;
  - г) реки.
7. Наибольший практический интерес для удовлетворения потребностей человека представляют:
  - а) воды рек;
  - б) ледники;
  - в) воды Мирового океана;
  - г) воды атмосферы.
8. К водотокам относят следующие водные объекты:
  - а) реки и ручьи;
  - б) озера;
  - в) каналы;
  - г) пруды и водохранилища.
9. К водоемам относят следующие водные объекты:
  - а) реки и ручьи;
  - б) озера;
  - в) каналы;
  - г) пруды и водохранилища.

10. Вода выполняет функцию терморегуляции благодаря:
- низкой температуре замерзания;
  - высокой теплоемкости;
  - большой удельной теплоте парообразования;
  - высокой плотности.
11. Водопотребление от водопользования отличается:
- безвозвратным изъятием части воды;
  - изменением русла водного объекта;
  - загрязнением природных вод возвратными стоками.
12. Изменение физических, химических и биологических свойств воды по сравнению с нормами качества воды в естественном состоянии, вызванное хозяйственной деятельностью, называется:
- заилением;
  - загрязнением;
  - засорением.
13. Поступление в водный объект посторонних нерастворимых в воде предметов, не изменяющих качество воды, но влияющих на качественное состояние русел водоемов и водотоков, называется:
- заилением;
  - загрязнением;
  - засорением.
14. Содержание в воде химических веществ, которое при ежедневном воздействии не вызывает патологических изменений или заболеваний, называется:
- предельно допустимым воздействием;
  - предельно допустимым сбросом;
  - предельно допустимой концентрацией.
15. Технологический процесс, обеспечивающий прием сточных вод с последующей подачей их на очистные сооружения канализации, называется:
- водопотреблением;
  - водоотведением;
  - водопользованием.
16. К органолептическим показателям качества воды относят следующие показатели:
- вязкость;
  - мутность;
  - температуру;
  - цветность.
17. К физическим показателям качества воды относят следующие показатели:
- вязкость;
  - мутность;
  - температуру;
  - цветность.
18. К химическим показателям качества воды относят следующие показатели:

- а) вязкость;
- б) сухой остаток;
- в) жесткость;
- г) цветность.

19. Признак, по которому производится оценка качества воды по видам водопользования, называется:

- а) предельно допустимой концентрацией;
- б) критерием качества воды;
- в) допустимым вредным воздействием.

20. При определении необходимой степени очистки производственных сточных вод учитывают следующие показатели:

- а) самоочищающую способность водного объекта;
- б) расход воды в водном объекте;
- в) величину предельно допустимого сброса;
- г) концентрацию вредного вещества в сточных водах;
- д) предельно допустимую концентрацию вредного вещества в водном объекте.

21. По объему речного стока Россия занимает в мире:

- а) 1-е место;
- б) 2-е место;
- в) 3-е место.

22. В целом по России объемы водозабора составляют:

- а) около 2% от возобновляемых водных ресурсов;
- б) около 10% от возобновляемых водных ресурсов;
- в) около 20% от возобновляемых водных ресурсов.

23. На европейскую часть территории России, где сосредоточено около 80% населения и производственного потенциала, приходится:

- а) около 8% речного стока;
- б) около 20% речного стока;
- в) около 30% речного стока.

24. В структуре использования воды основное ее количество приходится:

- а) на долю жилищно-коммунального хозяйства;
- б) на долю промышленности;
- в) на долю сельского хозяйства.

25. На долю промышленности в структуре использования воды приходится:

- а) около 20%;
- б) около 40%;
- в) около 60%.

26. Среди причин обострения проблем хозяйственно-питьевого водоснабжения наиболее важными являются:

- а) прекращение строительства водохранилищ питьевого назначения;
- б) увеличение объемов забора воды для питьевых нужд;
- в) нерациональное использование очищенных питьевых вод.

27. Процессами, не связанными с вредным воздействием вод, являются:

- а) паводки и наводнения;
  - б) землетрясения и вулканическая деятельность;
  - в) заболачивание и засоление земель,
  - г) эрозия почв и развитие оврагов.
28. Объектами управления водохозяйственной и водоохраной деятельностью на федеральном уровне являются:
- а) озера и водохранилища;
  - б) пруды и болота;
  - в) речные бассейны.
29. Водопользование, при котором постоянно поддерживаются условия, позволяющие в настоящем и будущем удовлетворять общественные потребности в воде, называется:
- а) расточительным водопользованием;
  - б) устойчивым водопользованием;
  - в) интенсивным водопользованием;
  - г) экстенсивным водопользованием.
30. В настоящее время за счет систем оборотного водоснабжения обеспечивается:
- а) до 20% всей потребности промышленности в воде;
  - б) до 40% всей потребности промышленности в воде;
  - в) до 80% всей потребности промышленности в воде.
31. Современный этап развития методологии решения водохозяйственных и водоохраных задач характеризуется тем, что внимание акцентируется на:
- а) строительстве очистных сооружений;
  - б) территориальном перераспределении речного стока (перевоске рек);
  - в) создании замкнутых и оборотных систем;
  - г) необходимости комплексного подхода к проблемам.
32. На территории субъекта Российской Федерации администрирование водохозяйственной деятельностью осуществляется:
- а) органами охраны природы и мониторинга;
  - б) органами исполнительной власти;
  - в) органами Роспотребнадзора.
33. К нормативно-методическим документам не относятся:
- а) методические указания;
  - б) законы и постановления;
  - в) руководства и рекомендации.
34. Административно-правовые методы управления использованием и охраной вод реализуются через следующие механизмы:
- а) нормирование;
  - б) контроль;
  - в) страхование;
  - г) мониторинг;
  - д) субсидии.
35. К механизмам, через которые реализуются экономические методы управления использованием и охраной вод, относятся:
- а) нормирование;



- б) страхование;
  - в) мониторинг;
  - г) субсидии.
36. Понятие «рациональное водопользование» включает в себя:
- а) регулирование допустимых объемов изъятия водных ресурсов;
  - б) запрет на использование водных объектов;
  - в) регулирование антропогенной нагрузки на водоисточники
37. К основным принципам государственной водной политики не относится:
- а) бассейновое планирование;
  - б) осуществление экологического мониторинга;
  - в) сбалансированность экономического развития и воспроизводства водных ресурсов;
  - г) самофинансирование.
38. Контроль за соблюдением общегосударственных интересов на территориях субъектов Федерации осуществляется:
- а) правительством Российской Федерации;
  - б) органами власти субъектов федерации;
  - в) специально уполномоченными государственными органами управления использованием и охраной водного фонда.

Домашнее задание №1 «Определение необходимой степени очистки сточных вод».

В нем проводится расчет допустимых концентраций загрязнений в очищенной сточной воде с учетом производительности очистных сооружений и характеристик водоема

Домашнее задание №2 «Расчет воздействия на окружающую среду».

В нем приводится расчет оценки воздействия на окружающую среду в отношении планируемой хозяйственной и иной деятельности, которая может оказать прямое или косвенное воздействие на окружающую среду, независимо от организационно-правовых форм собственности организаций.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой) не проводится

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в 5 семестре для очной и в 10 семестре для заочной формы обучения.

Используются критерии и шкала оценивания, указанные в п.1.2. Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

### *3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02	Инженерная водная экология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

## Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание
1	Василенко Т.А. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза инженерных проектов : учебное пособие / Василенко Т.А., Свергузова С.В.. — Москва : Инфра-Инженерия, 2019. — 264 с. — ISBN 978-5-9729-0260-6.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/86622">www.iprbookshop.ru/86622</a>
2	Кизима, В. В. Экология [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для специальности «Строительство» / В. В. Кизима, Н. А. Куниченко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 157 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/70288">www.iprbookshop.ru/70288</a>

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02	Инженерная водная экология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02	Инженерная водная экология

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Водоснабжение и водоотведение
Год начала реализации ОПОП	2021
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, заочная
Год разработки/обновления	2021

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся  <b>Ауд. 41 НТБ</b> на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	ИБП GE VH Series VH 700 Источник бесперебойного питания РИП-12 (2 шт.) Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6 шт.) Контрольно-пусковой блок С2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный С2000-АСПТ (2 шт.) Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/г Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) АРМ Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСПИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) ArhciCAD [22] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) AutoCAD [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2018] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Autodesk Revit [2020] (Б\Д; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор №

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		<p>292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11))</p> <p>eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016)</p> <p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Mathcad [Edu.Prime;3;30] (Договор №109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>Mathworks Matlab [R2008a;100] (Договор 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008)</p> <p>Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>nanoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p> <p>PascalABC [3.2.0.1311] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)</p> <p>Visual Studio Ent [2015;Imx] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Visual Studio Expr [2008;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет)</p> <p>Компас-3D V14 АЕС (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 59 НТБ</b> на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Optelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Clevy с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ-Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p><b>Ауд. 84 НТБ</b> На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>AutoCAD [2020] (БД; Веб-кабинет или подписка; OpenLicense) Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство) WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>