

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.1	История и философия науки

Научная специальность	для всех научных специальностей, реализуемых в НИУ МГСУ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор	Д-р филос.н., профессор	Бернюкевич Т.В.
Профессор	Д-р филос.н., профессор	Мезенцев С.Д.
Доцент	К. филос.н., доцент	Кривых Е.Г.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «История и философия».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Общие положения

Рабочая программа дисциплины «История и философия науки» разработана на основании Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий обучающихся, утвержденные Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 года № 951.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «История и философия науки» является получение обучающимися знаний, выработка умений, навыков необходимых для успешного осуществления исследовательской деятельности на основе философско-методологической культуры научного познания, включающей представления о способах организации и функционирования науки, общих закономерностях её развития, рациональных методах и нормах достижения знания, социально-культурной обусловленности научно-технического творчества.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний о теоретико-методологических проблемах научного познания и современной науки;
- обучение умению использовать понятийный аппарат философии науки для системного анализа научно-познавательных проблем;
- формирование навыков самостоятельного рассуждения и критического осмысления исследуемых проблем, профессионального построения научной дискуссии.

3. Требование к результатам освоения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на теоретическую и практическую подготовку к научным исследованиям и применению полученных знаний в научно-профессиональной деятельности, а также подготовку к сдаче кандидатских экзаменов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать и использовать принципы построения, способы и формы научного познания.

Знать и применять философские и общенаучные методы исследований, междисциплинарные подходы.

Уметь, опираясь на системное научное мышление, определять мировоззренческий и методологический контекст обсуждения актуальных тем современной науки и техники.

Иметь навык анализа методологических проблем, возникающих при решении комплексных исследовательских задач.

Иметь навык владения методами аргументации и доказательства.

4. 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
ПЗ	Практические занятия

КоП	Компьютерный практикум
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*	
			Л	ПЗ	КоП	СР	Контроль		
1.	Общие проблемы философии науки. История науки. Философия и наука.	3	6	6			63	27	<i>Контрольная работа, р.1 Реферат, р. 1-2</i>
2.	Философские проблемы областей научного знания. Философия техники и технических наук.	3	4	2					
Итого:		3	10	8			63	27	<i>Экзамен</i>

* - реферат, контрольная работа,

5. 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.

5.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1.	Общие проблемы философии науки. История науки. Философия и наука.	<p>Тема 1. История науки: от зарождения научных знаний до становления классической науки. Содержание понятия «современная наука». Бытие науки: как порождение нового знания, как социальный институт, как особая сфера культуры. Современное понимание философии науки, её предмета и функций. Истоки и этапы становления философии науки. Исторические этапы развития науки. Проблема начала научного знания. Первые исследовательские программы античности. Развитие науки в средние века. Научная революция XVII века. Становление опытной науки. Проблема метода в философии и научном познании. Классическая картина мира. Исторические типы научной рациональности.</p> <p>Тема 2. История науки: неклассическая и постнеклассическая наука. Научная картина мира. Формирование неклассической науки. Научная революция на рубеже XIX- XX вв. Появление квантовой</p>

		<p>механики. Теория относительности А.Эйнштейна. Принципы неклассической науки.</p> <p>Основные принципы и понятия синергетики. Основные идеи и принципы постнеклассической науки.</p> <p>Научная картина мира и её функции. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Концепция глобального эволюционизма. Антропный принцип: его значение для современной космологии.</p>
		<p>Тема 3. Философия и наука. Динамика научного знания. Наука как социальный институт.</p> <p>Историческая изменчивость механизмов порождения научного знания. Эволюционная эпистемология К.Поппера. Теория научных революций Т.Куна и научно-исследовательских программ И.Лакатоса. Методологический анархизм П.Фейерабенда. Проблема преемственности в развитии научных теорий. Системный подход в объяснении развития научного знания.</p> <p>Наука как специфическая социальная организация. Когнитивная и социальная институционализации науки. «Большая наука» и принципы её функционирования.</p> <p>Научный этос как предмет социологии науки. Концепция Р.Мертонса. Этос постнеклассической науки и его особенности.</p>
2.	Философские проблемы областей научного знания. Философия техники и технических наук.	<p>Тема: Философия техники и технических наук.</p> <p>Философия техники, ее генезис. Объект и предмет философии техники. Задачи философии техники. Гуманитарная и инженерная философия техники. Философия техники Ф. Раппа, Г. Рополя, Х. Ленка. Соотношение философии техники и философии науки. История техники: основные этапы развития. Техника и наука. Научно-техническая и информационно-компьютерная революции.</p> <p>Сущность техники. Онтологический, антропологический, инструменталистский, эволюционный, феноменологический, религиозный подходы.</p> <p>История технологии: основные этапы развития. Технологии и техника. Технологии и наука. Технологические революции. Роль техники и технологий в экономическом развитии стран мира. Глобальные проблемы техногенной цивилизации. Этика и ответственность ученых и инженеров в современных условиях.</p>

5.2 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1.	Общие проблемы философии науки. История науки. Философия и наука.	<p>Семинар на тему: История науки: от зарождения научных знаний до становления классической науки.</p> <p>1. Возникновение философии науки, ее предмет и структура.</p> <p>2. Понятие науки, ее основные аспекты: наука как знание, как сфера деятельности, как социальный институт. Функции науки.</p> <p>3. Возникновение и развитие первых исследовательских программ античности: математической, физической, гуманитарной.</p> <p>4. Научная революция XVII в. и формирование принципов и методов познания в философии Нового времени.</p>

		<p>Семинар на тему: История науки: неклассическая и постнеклассическая наука. Научная картина мира.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Научная революция рубежа XIX –XX в. Философские проблемы квантовой физики и теории относительности. 2. Сравнительный анализ принципов классической и неклассической науки. 3. Философское значение синергетики. 4. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Современная научная картина мира. 5. Основные принципы современной постнеклассической науки <p>Семинар на тему: Философия и наука. Динамика научного знания. Наука как социальный институт.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Концепции изменчивости научного знания в истории науки. 2. Эволюционная эпистемология К. Поппера. 3. Проблема преемственности в развитии научных теорий. Кумулятивизм и антикумулятивизм (концепции Т. Куна, И. Лакатоса). 4. Методологический анархизм П. Фейерабенда. 5. Системный подход в объяснении развития научного знания. 6. Понятие социального института. Этапы институционализации науки (когнитивной и социальной). 7. Коммуникации в науке. Возникновение «большой науки» и её характеристики. 8. Понятие научного сообщества и этоса науки. Концепция Р. Мертона. Особенности этоса постнеклассической науки.
2.	Философские проблемы областей научного знания. Философия техники и технических наук.	<p>Семинар на тему: Философия техники и технических наук.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Философия техники и её задачи. 2. Сущность техники и основные подходы к её исследованию. 3. Основные этапы развития технологии. 4. Роль техники и технологий в экономическом развитии стран мира. 5. Перспективы развития техногенной цивилизации.

5.3 Компьютерные практикумы - не предусмотрено учебным планом.

5.4 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;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Общие проблемы философии науки. История науки. Философия и наука.	<p>Тема 1. Структура научного знания. Методы науки. Функции научногo знания. Формы научного знания: научный факт, проблема, гипотеза, теория.</p> <p>Проблема как форма научного знания. Основные уровни научного знания: эмпирический, теоретический – их взаимосвязь. Структура и методы эмпирического уровня познания. Структура</p>

		<p>и методы теоретического уровня познания. Основания науки, идеалы и нормы научного познания. Идеалы научного знания. Типы научной рациональности. Основные функции научного знания. Научное и ненаучное знание. Проблема демаркации научного знания.</p> <p>Тема 2. Формально-логические основания современной науки. Специфика языка науки. Разновидности языковых высказываний. Предмет логики, её особенности. Логика и методология науки. Законы логики, их роль в научном познании. Понятие. Суждение. Умозаключение. Аргументация.</p> <p>Тема 3. Идея эволюции в науке. Идея эволюции и самоорганизации в биологических и социально-гуманитарных науках. Идея эволюции и самоорганизации в физике. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований. Освоение саморазвивающихся "синергетических" систем и новые стратегии научного поиска.</p> <p>Тема 4. Научная рациональность и проблема диалога культур. Проблема социокультурной обусловленности научного знания. Экстерналистский и интерналистский подходы к истории науки. Роль внутренних и внешних факторов развития науки. Место науки в преодолении современных глобальных кризисов. Кумулятивистские и антикумулятивистские теории научного прогресса. Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.</p> <p>Тема 5. Научная профессия и её особенности. Научное сообщество. Социально-психологический тип личности учёного. Научная этика как основа профессиональной деятельности в науке. Формирование и институализация научных сообществ. Роль научных сообществ в обеспечении целостности науки и её эффективном функционировании. Современные механизмы формирования научного сообщества. Роль научных школ.</p>
2.	<p>Философские проблемы областей научного знания. Философия техники и технических наук.</p>	<p>Тема 1. Техника в социокультурном и антропологическом измерениях. Человек как объект и субъект технического прогресса. Проблема гуманитарной экспертизы техники и технологий. Место и роль техники в современном обществе. Техницистская, ценностная и нормативная модели развития цивилизации. Современные способы управления техносферой. Проблема социо-культурной оценки техники: технический оптимизм и технический пессимизм. Место техники и технологий в концепции устойчивого развития. Технический прогресс и преодоление современных глобальных кризисов.</p> <p>Тема 2. Философия техники в России. Особенности возникновения и развития философии техники в России в первой половине XX в. инженер и философ П.К.Энгельмейер как один из основателей философии техники в России и мире. Специфика генезиса и путей развития философии техники в России. Русская религиозная философия и марксизм как основания российской философии техники. Проблема техники в трудах П. Флоренского: антропоцентризм концепции органопроекции техники и техника</p>

	как способ достижения единства бытия. Техника и технологические проекты как способ преобразования мира в русском космизме (Н. Федоров, К. Циолковский, В. Вернадский). Н. Бердяев и идеи технического пессимизма в философии техники. Философия техники в России во второй половине XX – начале XXI в. (В.Г. Горохов, В.М. Розин, В.В. Чешев и др.)
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.5 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 (экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

6. 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.

7. 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. 4.

7.1 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.

7.2 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.

7.3 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
2.1.1	История и философия науки

Научная специальность	для всех научных специальностей, реализуемых в НИУ МГСУ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания знаний, умений, навыков, описание шкал оценивания

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня сформированности у обучающегося знаний, умений, навыков 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.4 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по разделам дисциплины, а также о контроле знаний, умений, навыков формами оценивания.

Наименование результата обучения (знания, умения, навыки)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знать и использовать принципы построения, способы и формы научного познания	1	Контрольная работа Экзамен
Знать и применять философские и общенаучные методы исследований, междисциплинарные подходы.	1-2	Домашнее задание (реферат) Экзамен
Уметь, опираясь на системное научное мышление, определять мировоззренческий и методологический контекст обсуждения актуальных тем современной науки и техники.	1-2	Домашнее задание (реферат) Экзамен
Иметь навык анализа методологических проблем, возникающих при решении комплексных исследовательских задач.	1-2	Контрольная работа Домашнее задание (реферат) Экзамен
Иметь навык владения методами аргументации и доказательства.	1-2	Домашнее задание (реферат) Экзамен

1.2. Описание критериев оценивания знаний, умений, навыков и шкалы оценивания

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

Результатами обучения являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения результатов обучения являются:

Наименование результата обучения	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
Умения	Умение использовать теоретические знания для-выполнения заданий
	Умение проверять и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) выполнение заданий
	Навыки выбора методик выполнения заданий
Навыки	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
	Навыки обоснования выполнения заданий
	Навыки самостоятельного рассуждения и критического осмысления исследуемых проблем, профессионального построения научной дискуссии
	Навыки владения методами аргументации и доказательства

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования знаний, умений, навыков

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, зачета

Форма промежуточной аттестации:
экзамен в 3 семестре

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения экзамена в 3 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Общие проблемы философии науки. История науки. Философия и	1. Понятие науки, её основные аспекты: наука как система знаний, как сфера деятельности, как социальный институт.

наука.	<p>2. Возникновение философии науки и её предмет.</p> <p>3. Философия и наука: взаимодействие, проблемы и противоречия.</p> <p>4. Проблема начала научного знания.</p> <p>5. Возникновение и развитие первых исследовательских программ античности: математической, физической, гуманитарной.</p> <p>6. Особенности развития научного знания в эпоху средневековья.</p> <p>7. Научная революция XVII в. и формирование принципов и методов познания в философии Нового времени.</p> <p>8. Сравнительный анализ принципов классической и неклассической науки.</p> <p>9. Научная революция рубежа XIX – XX в. Философские проблемы квантовой физики.</p> <p>10. Философские проблемы теории относительности. Пространство и время в классической и современной картинах мира.</p> <p>11. Основные принципы современной постнеклассической науки.</p> <p>12. Философское значение синергетики.</p> <p>13. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов.</p> <p>14. Понятие рациональности, научной рациональности. Виды и типы научной рациональности.</p> <p>15. Понятие научной картины мира и её изменение в процессе развития науки. Современная научная картина мира.</p> <p>16. Основные принципы классической теории познания.</p> <p>17. Эмпиризм как направление классической гносеологии (Бэкон, Локк, Юм).</p> <p>18. Рационализм как направление классической гносеологии (Декарт, Кант).</p> <p>19. Проблема демаркации научного знания.</p> <p>20. Проблема универсального языка науки в логическом позитивизме.</p> <p>21. Понятие метода и методологии. Классификация методов научного познания.</p> <p>22. Формы научного познания: факт, проблема, гипотеза, теория.</p> <p>23. Эмпирический уровень научного познания и его методы.</p> <p>24. Теоретический уровень научного познания и его методы.</p> <p>25. Рационализм и интуиция как способы поведения учёных в исследовательском процессе.</p> <p>26. Интернализм и экстернализм как философские позиции в объяснении механизма эволюции науки.</p> <p>27. Постпозитивистская философия науки К. Поппера. Проблема демаркации научного знания.</p> <p>28. Научные революции как механизм динамики</p>
--------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>научного познания (концепции Т. Куна, И. Лакатоса). 29. Методологический анархизм П. Фейерабенда. Плюралистическая модель развития научного знания. 30. Концепция научного знания М. Полани 31. Формирование науки как профессиональной деятельности. 32. Особенности науки как социального института. 33. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания. 34. Этнос науки и императивы, регулирующие поведение учёных. 35. Этические проблемы науки XX в.</p>
2.	<p>Философские проблемы областей научного знания. Философия техники и технических наук.</p>	<p>36. Основные концепции взаимоотношения науки и техники. 37. Дисциплинарная организация технической науки. Классификация технических наук. 38. Становление, развитие и специфика классических технических наук. 39. Особенности неклассических технических дисциплин. 40. Социальная оценка техники как прикладная философия техники. 41. Техника как предмет исследования классического и неклассического естествознания и математики. 42. Соотношение философии науки и философии техники. 43. Философия техники, ее генезис, предмет и задачи. 44. Философия техники в России. 45. Сущность и природа техники. 46. Понятие технологии. Взаимосвязь технологии и техники. 47. Ступени рационального обобщения в технике. 48. Техника и культура, отношения к инновациям. 49. Научно-технический прогресс в концепции устойчивого развития. 50. Сущность и перспективы современной техногенной цивилизации.</p>

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа – 3 семестр;
- домашнее задание (реферат) – 3 семестр.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Контрольная работа «Наука и философия науки»

Контрольная работа выполняется на практическом занятии в качестве текущего контроля успеваемости по темам раздела 1-2.

Примеры типового задания

Типовые задания для контрольной работы

Раздел «Общие проблемы философии науки. История науки. Философия и наука»:

1. Раскройте содержание понятия «современная наука».
2. В чем заключаются функции науки?
3. Какова современная классификация наук?
4. Назовите основные исторические этапы развития науки.
5. В чем состоит предмет философии науки?
6. Как менялась проблематика философии науки в ее историческом развитии?
7. Как соотносятся философия и конкретные науки с позиций натурфилософской, позитивистской, диалектической концепций?
8. Каким образом становление философии науки как философского направления связано с развитием школ позитивизма?
9. Представьте сущность научной рациональности и ее критериальные признаки.
10. Какие типы и виды научной рациональности выделяют современные ученые?
11. В чем заключались предпосылки появления научных знаний в Древней Греции?
12. Проанализируйте вклад, который внес в развитие научных знаний Аристотель.
13. Какой вклад внесла школа элеатов в развитие метода идеализации?
14. Покажите особенности развития научных знаний в эпоху Средних веков.
15. В чем состояло влияние научной революции XVII века на становление науки.
16. Какой вклад внесли Г. Галилей и И. Ньютон в создание физики как науки?
17. Раскройте основные черты классической науки.
18. Назовите основные научные открытия рубежа XIX—XX вв., их влияние на изменение основных принципов научного знания.
19. Раскройте философское значение основных постулатов теории относительности Эйнштейна.
20. В чем заключаются основные принципы неклассической науки?
21. Раскройте сущность принципа глобального эволюционизма как синтеза эволюционного и системного подходов.
22. В чем заключается содержание системного метода в науке?
23. Определите предмет синергетики.
24. Раскройте основные принципы постнеклассической науки.
25. С какими социально-экономическими и культурными обстоятельствами связан процесс институционализации науки?
26. В чем состоит специфика науки как социального института?
27. Когда начался процесс формирования научной профессии и в чем заключаются её особенности?
28. Почему традиционная этика оказалась неспособной решать современные проблемы человечества?
29. Каким изменениям подверглись принципы этоса науки (концепция Р. Мертона) в условиях функционирования современной прикладной науки?
30. В чем состоят особенности этоса постнеклассической науки?

Домашнее задание «Научные исследования в контексте философии науки и философии техники»

В качестве домашнего задания обучающиеся выполняют самостоятельную творческую работу – реферат на тему диссертационного исследования.

Примерная тематика:

1. Специфика эксперимента в технических науках.
2. Сущность метода моделирования в технических науках (на примере решения исследовательской задачи).
3. Понятие социально-гуманитарной экспертизы техники (на примере решения исследовательской задачи).

4. Методологические и социальные проблемы роботизации.
5. Информация как объект синергетических исследований.
6. Информатика как междисциплинарная наука.
7. Социально-философские аспекты управленческих решений.
8. Классика и неклассика: два периода в развитии технических наук.
9. Методология социального проектирования.
10. Синергетический подход в технических науках.
11. История развития теории турбулентности с точки зрения концепции научных революций в философии науки.
12. Математическое моделирование: онтологические и гносеологические аспекты при решении инженерных задач.
13. Оценка рисков инновационных решений в процессе реализации инвестиционных проектов: философско-методологические аспекты.
14. Философско-методологические аспекты исследования повышения надежности эксплуатации строительных конструкций зданий и сооружений объектов атомной энергетики
15. Архитектурная объемно-пространственная среда и ее роль в формировании общественного сознания.
16. История градостроительства. Проблематика градостроительства в социокультурном контексте.
17. История развития дисциплины «Строительная механика». Обоснование методологии строительной механики.
18. Геоэкологические факторы в формировании национальных архитектурных стилей.
19. Философско-методологические аспекты численного исследования конструктивных элементов.
20. История развития высотной архитектуры: взаимодействие социально-философского и технологического анализа.

Требования и рекомендации по написанию реферата по истории и философии.

Тема реферата обязательно должна соответствовать теме диссертационного исследования. Основная цель написания реферата: развитие умений и навыков анализа научных текстов, структурирование материала по обозначенной проблеме, формирование критического мышления, обоснование методологии диссертационного исследования.

Реферат, как и любое научное исследование, предполагает определенную структуру. Обязательными элементами реферата являются: титульный лист, план (оглавление, содержание), в рамках которого должны быть представлены: введение, основная часть, заключение, список использованной литературы.

Во введении дается оценка актуальности темы и ее место в структуре более фундаментального уровня знания; кратко формулируются основные задачи, которые ставит перед собой автор, а также объясняются логика и структура реферата.

Основная часть состоит из нескольких смысловых элементов, структурированных в главы и, если необходимо, в параграфы. Их конкретное содержание зависит от характера избранной темы реферата. В основной части реферата должны быть представлены: (а) анализ методов и средств (эмпирических и теоретических) познавательной деятельности, которые могут быть использованы в рамках диссертационного исследования; (б) осмысление динамики научного знания в сфере конкретной деятельности, проблема демаркации научного знания (критерии научного знания).

В заключении формулируются основные выводы, значение диссертационной работы. Высоко оценивается, так называемое, антропологическое измерение научного исследования: необходимо показать какую пользу человеку и обществу принесут результаты конкретного диссертационного исследования.

Список использованной литературы включает все произведения, на которые ссылается автор реферата. Обычно он составляется в алфавитном порядке (иной вариант – в соответствии с порядковым номером ссылки), вначале работы на иностранных языках, далее на русском языке. Ссылки на значительное число источников свидетельствует о том, что тема основательно проработана. Цитирование или изложение чужой мысли без ссылки на автора представляет собой плагиат и считается недопустимым в научной работе.

Объем реферата: 20 стр. (интервал 1,5; 14 шрифт).

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.

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

Ниже приведены правила оценивания освоения *Знаний*.

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
Объем 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 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
	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 сформированности *Умений*.

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Умение использовать теоретические знания для выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода выполнения задания.	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании выводов. Грамотно обосновывает методологию выполнения задания.	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход выполнения задания
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение

Умение качественно оформлять (презентовать) выполнения заданий	Не способен оформить задание (реферат) в соответствии с требованиями к данному типу исследовательских работ (структура, ссылочный аппарат, список литературы)	Оформление задания (реферата) содержит ошибки и недочеты.	Оформление задания (реферата) в целом корректно и соответствует требованиям.	Оформление задания (реферата) полностью соответствует требованиям.
----------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

Ниже приведены правила оценивания сформированности *Навыков*.

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 его логику.	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 обоснования выполнения заданий	Не может обосновать методологию выполнения заданий	Испытывает затруднения при обосновании методологию выполнения заданий	Обосновывает методы выполнения задания без затруднений	Грамотно обосновывает методы выполнения задания.
Навыки самостоятельного рассуждения и критического осмысления исследуемых проблем, профессионального построения научной дискуссии	Не имеет навыков самостоятельного рассуждения и критического осмысления исследуемых проблем, профессионального построения научной дискуссии	Испытывает затруднения в ходе самостоятельного рассуждения и критического осмысления исследуемых проблем, профессионального построения научной дискуссии	Имеет навыки самостоятельного рассуждения и критического осмысления исследуемых проблем, профессионального построения научной дискуссии	Грамотно обосновывает и критически осмысливает исследуемые проблемы, профессионально ведет научную дискуссию

Навыки владения методами аргументации и доказательства	Не владеет методами аргументации и доказательства	Допускает ошибки в процессе аргументации и доказательства	Имеет навыки самостоятельной аргументации и доказательства, но допускает логические ошибки	Не допускает ошибок в процессе аргументации и доказательства, соблюдает правила логики
--------------------------------------------------------	---------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------

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

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.1	История и философия науки

Научная специальность	для всех научных специальностей, реализуемых в НИУ МГСУ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

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	История и философия науки : учебное пособие для аспирантов технических и экономических специальностей / З.Т. Фокина [и др.]. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 138 с. — ISBN 978-5-7264-1485-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/63667
2	Степин В.С. История и философия науки : учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук / Степин В.С.. — Москва : Академический проект, 2020. — 423 с. — ISBN 978-5-8291-3324-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/109993
3	Краузе А.А., Шипунова О.Д., Березовская И.П., Серкова В.А. История и философия науки : учебное пособие / А.А. Краузе [и др.]. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2019. — 144 с. — ISBN 978-5-7422-6547-4. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/99820
4	Батурин В.К. Философия науки : учебное пособие / Батурин В.К.. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 303 с. — ISBN 978-5-238-02215-4. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/81584
5	Беляев Г.Г. Реферативные материалы первоисточников для подготовки аспирантов к кандидатскому экзамену по дисциплине «История и философия науки» : учебное пособие / Беляев Г.Г., Котляр Н.П.. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2016. — 106 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/65680
6	Мархинин В.В. Лекции по философии науки : учебное пособие / Мархинин В.В.. — Москва : Логос, 2016. — 428 с. — ISBN 978-5-98704-782-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/66408
7	Мартынович С.Ф. Философия науки: контекстуальность проблем и концепций : монография / Мартынович С.Ф.. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 624 с. — ISBN 978-5-4487-0468-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/81282
8	Мезенцев С.Д. Философские проблемы экономики : учебное пособие / Мезенцев С.Д., Памятушева В.В.. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 70 с. — ISBN 978-5-7264-1045-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/32244

9	Некрасова Н.А. История и философия техники : учебное пособие / Некрасова Н.А., Некрасов С.И., Некрасов А.С.. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. — 121 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/122100.html
10	Петина М.А. Философия техники: социально-исторические аспекты : учебное пособие / Петина М.А.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 130 с. — ISBN 978-5-7964-2269-4. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/105086.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	История и философия науки [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям для обучающихся аспирантуры по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. истории и философии ; сост.: Е. Г. Кривых, С. Д. Мезенцев ; [рец. К. Н. Гацунаев]. - Электрон. текстовые дан. (1,2Мб). - Москва: МИСИ – МГСУ, 2018. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method2018/38.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.1	История и философия науки

Научная специальность	для всех научных специальностей, реализуемых в НИУ МГСУ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.1	История и философия науки

Научная специальность	для всех научных специальностей, реализуемых в НИУ МГСУ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

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 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)</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;</p>

		<p>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</p> <p>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 Видеувеличитель /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>Ауд. 84 НТБ</p> <p>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
2.1.2	Иностранный язык

Научная специальность	для всех научных специальностей, реализуемых в НИУ МГСУ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к. пед. н.	Солуянова О.Н.
и.о. зав. кафедрой, доцент	к. пед. н., доцент	Метелькова Л.А.
доцент	к. филол. н., доцент	Волохова В.В.
доцент	к. геогр. н.	Архипов А.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Иностранных языков и профессиональной коммуникации».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Иностранный язык» разработана на основании Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий обучающихся, утвержденные Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 года № 951.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является формирование готовности использовать современные методы и технологии научной коммуникации на иностранном языке.

Задачи дисциплины:

- сформировать знания терминов, определений и понятий на иностранном языке по научной специальности;
- выработать умения выполнять практические задания с использованием методов и технологий научной коммуникации на иностранном языке;
- развить навыки осуществления письменной и устной научной коммуникации на иностранном языке.

3. Требование к результатам освоения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на теоретическую и практическую подготовку к научным исследованиям в области получаемой профессии и применению полученных знаний в профессионально-научной деятельности, а также подготовку к сдаче кандидатских экзаменов.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать и использовать базовую лексику и грамматические структуры научного стиля языка специальности для адекватного восприятия информации, заложенной в профессионально ориентированном тексте; основную терминологию специальности, дифференциацию лексики по сферам применения.

Знать и применять методы и технологии научной коммуникации с учетом особенностей построения аргументированной устной и письменной речи на иностранном языке.

Уметь использовать справочную литературу по специальности для понимания профессионально ориентированных научных текстов; составлять устные и письменные высказывания, соблюдая нормы научного стиля речи на иностранном языке.

Иметь навыки устного и письменного общения по специальности на иностранном языке в форме монологического высказывания; аргументирования своей речи по тому или иному вопросу в профессиональной деятельности; ведения диалога в рамках научной темы.

4. 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
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости *
			Л	ПЗ	КоП	СР	Контроль	
1	Особенности научного функционального стиля.	3		8		117	27	Контрольная работа р.1-2, Домашнее задание р. 3-4
2	Достижения современной науки и техники.			8				
3	Научно-исследовательская работа.			10				
4	Обработка и компрессия научной информации.			10				
Итого:				36		117	27	Экзамен

* - реферат, контрольная работа,

5. 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 одной контрольной работы и одного домашнего задания.

5.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом.

5.2 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Особенности научного функционального стиля.	Морфологические, грамматические, синтаксические особенности научных текстов. Работа со словарём и справочной литературой.
2	Достижения современной науки и	Речевой материал по профессиональной теме общения. Работа со справочной литературой.

	техники.	Обмен научной информацией и научное общение (участие в международных конференциях, международных грантах и программах обмена в области научных исследований).
3	Научно-исследовательская работа	Речевой материал по теме общения «Научно-исследовательская работа». Характеристика области и объекта исследования, цели, задачи, методы исследования и др. Аргументация в научном тексте: Этапы аргументации: вводная часть, постановка проблемы; перечисление, уточнение фактов, иллюстрация примерами, обобщение; подведение итогов.
4	Обработка и компрессия научной информации	Речевой материал по теме общения «Обработка и компрессия научной информации». Аннотирование профессионально-научного текста. Изучающее, ознакомительное, поисковое и просмотровое чтение. Проверка качества понимания прочитанной научной литературы по специальности аспиранта.

5.3 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

5.4 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:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Особенности научного функционального стиля.	Научно-технический перевод: функционально-стилевая классификация научного стиля речи. Основные лексические закономерности научно-технического перевода. Грамматические особенности языка научно-технической литературы.
2	Достижения современной науки и техники.	Особенности научного стиля речи. Терминообразование. Лексический строй профессионального иностранного языка.
3	Научно-исследовательская работа.	Профессионально-научный этикет. Структурирование дискурса: введение в тему, развитие темы, смена темы, заключение, инициирование и завершение разговора, приветствие, выражение благодарности, согласия (несогласия).
4	Обработка и компрессия научной информации.	Реферирование профессионально-научного текста: выделение опорных смысловых блоков; определение логических связей; составление плана, конспекта прочитанного, резюме.

5.5 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 (к экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

6. 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.

7. 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.

7.1 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.

7.2 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.

7.3 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
2.1.2	Иностранный язык

Научная специальность	для всех научных специальностей, реализуемых в НИУ МГСУ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания знаний, умений, навыков, описание шкал оценивания

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня сформированности у обучающегося знаний, умений, навыков 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.4 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по разделами дисциплины, а также о контроле знаний, умений, навыков формами оценивания.

Наименование результата обучения (знания, умения, навыки)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знания: базовая лексика и грамматические структуры научного стиля языка специальности для адекватного восприятия информации, заложенной в профессионально ориентированном тексте; основная терминология специальности, дифференциация лексики по сферам применения; методы и технологии научной коммуникации с учетом особенностей построения аргументированной устной и письменной речи на иностранном языке.	1-4	Контрольная работа Домашнее задание Экзамен
Умения: использовать справочную литературу по специальности для понимания профессионально ориентированных научных текстов; составлять устные и письменные высказывания, соблюдая нормы научного стиля речи на иностранном языке.	1-4	Контрольная работа Домашнее задание Экзамен
Навыки: устного и письменного общения по	1-4	Контрольная

специальности на иностранном языке в форме монологического высказывания; аргументирования своей речи по тому или иному вопросу в профессиональной деятельности; ведения диалога в рамках научной темы.		работа Домашнее задание Экзамен
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------

1.2. Описание критериев оценивания знаний, умений, навыков и шкалы оценивания

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

Результатами обучения являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения результатов обучения являются:

Наименование результата обучения	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий на иностранном языке по специальности
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Умения	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Освоение методов и технологий научной коммуникации на иностранном языке – умение выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для осуществления письменной и устной научной коммуникации на иностранном языке
Навыки	Умение качественно оформлять (презентовать) выполненные задания
	Навыки выбора методов и технологий научной коммуникации на иностранном языке
	Навыки выполнения коммуникативных заданий различной сложности в устной и письменной формах
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования знаний, умений, навыков

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 3 семестре

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Особенности научного функционального	Изучающее чтение оригинального текста по специальности со словарем. Форма проверки: передача извлеченной информации на языке обучения.

	стиля.	Объем текста: 2 500 – 3 000 печатных знаков.
2.	Достижения современной науки и техники.	Беглое (просмотровое) чтение оригинального текста по специальности без словаря и передача извлеченной информации на языке обучения. Объем текста: 1000 – 1500 печатных знаков.
3.	Научно-исследовательская работа.	Беседа на иностранном языке по вопросам, связанным со специальностью и научной работой аспиранта.
4.	Обработка и компрессия научной информации.	Защита реферата научного текста по специальности, подготовленного при выполнении домашнего задания. Объем реферата: 8000 – 10000 печатных знаков.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа (3 семестр);
- домашнее задание (3 семестр).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Контрольная работа по разделам 1-2: Особенности научного функционального стиля. Достижения современной науки и техники.

Английский язык

Exercise 1. Read and translate with a dictionary the following text:

Introduction to the article

The Introduction is the gateway to the heart of a scientific article (methodology, results and discussion). It opens the way to understanding the study conducted and gives a brief overview of the research described in the article. It introduces the reader to the “what” and “how” of the research project. The Introduction provides the knowledge the reader needs to understand the rest of the article. The author presents the basic information of the research, the problem, and leads to the research question and its answer hypotheses.

Role and objectives of the Introduction

The main objectives of writing an introduction are as follows:

1. Hold the reader's attention, this is to get the reader to continue reading.
2. Set the tone and quality of the whole article.
3. Allow the reader to have a brief overview of the main subject of the study.
4. Briefly introduce the reader to the purpose and type of study.
5. Convince the reader of the importance of your study.
6. Give reasons for investigating this particular topic.
7. Provide a quick overview of the organization of the rest of the document.
8. An Introduction must therefore be captivating and underline the interest of your study.

When is it to be written?

It is strongly recommended to write the Introduction after having written the methodology and the experiment part, in case the latter leads to unforeseen results and requires a reorientation of the research.

Volume of the Introduction

Often scientific journals do indicate the expected volume of the text of the Introduction. In general, a number of words between 500 and 1000 is recommended. In terms of proportion, this should represent 10% of the whole article.

Organization of an introduction

The introduction of a scientific article consists of four parts.

General information and context

It goes from the generalities to the specific on the subject. To avoid the false start (hollow story), it is better to focus on the context of the subject and particularly the context related to the problem that you aim to understand or solve.

Summary of previous research

A brief summary of previous research should be made with an emphasis on the most relevant references related to your subject and the most recent ones, less than 5 years old preferably. It is a question of setting the theoretical framework of your research which leads to your problem.

The level of relevance of the subject makes it possible to justify your research (the reasons for which you undertook the study must be clearly observable). The critique of the existing material leads to a positioning of your research - a complete innovation, in the case where you propose a new research path on the subject, or an extension of existing research, in the case where you propose a correction of the existing research. You must explain how the research will make a significant contribution to the field. For this, you must know your subject in depth (journal articles, reliable databases, etc.).

Problem and research hypotheses

A problem statement is the description of a situation that leads to a research question that must be answered. This is where the research question arises.

This question is answered in scientific research, i.e. in the following experiments and tests. In this section, we must clearly articulate the research question and the research hypotheses that need to be confirmed in the experiment.

Plan of the article or results

There are two ways to complete an Introduction, depending on the area of research. Technological research areas can end by specifying the outline of the article (the main sections of the article). On the other hand, in medicine for example, the best practice consists in repeating the results that you will present in the rest of the article, with less detail than in the summary.

Exercise 2. Find the answer(s) to the following questions:

1. The introduction allows the reader...
 - a) To understand in a few sentences the entire article and its conclusions
 - b) Understand the methodology and protocols used

- c) Learn more about the biography and academic background of the author
- d) To have a brief overview of the main subject of the study and its objectives

2. True or false? It is recommended to write the introduction of your article after having written the methodology and the experiment.

- a) True
- b) False

3. The introduction to a scientific article must end with...

- a) A preview of your results or announcement of your plan
- b) The problem
- c) A summary of previous research
- d) The context of your study

4. True or false? The research question can have a closed or open form.

- a) True
- b) False

5. How many issues can the problem address to?

- a) Only one
- b) Two maximum
- c) Three
- d) Four

6. The research question must be... **(several answers possible)**

- a) Original
- b) Clear and concise
- c) Relevant
- d) Solvable

7. In writing the introduction, it is advisable... **(several answers possible)**

- a) to avoid discussion and criticism
- b) to present the state of the art in detail
- c) to be brief, this part should not represent more than 10% of the whole article
- d) to cite the author's teachers and colleagues extensively

8. True or false? Failure to comply with the prescribed format of the introduction leads to the systematic rejection of the article.

- a) True
- b) False

9. True or false? To present your results, it is advisable to follow the order in which you presented your objectives in the introduction.

- a) True
- b) False

10. To discuss the results, the verbal forms must be conjugated...

- a) in the present tense
- b) in the past tense
- c) in conditional form
- d) in the Future Simple tense form

11. True or false? It is not necessary to quote in the text all the figures and tables that you present.

- a) True
- b) False

12. The results of your study are based on precise numerical values and the comparison of numbers or characteristics. Which data format is most appropriate?

- a) The table
- b) Figure
- c) The text

13. True or false? If you have little data to present, and if the latter is secondary to the central research question, favor text over a table or figure.

- a) True
- b) False

14. True or false? Figures and tables have no need to be numbered. This is a publisher's concern only.

- a) True
- b) False

15. If we use abbreviations in a table, where in the article we can explain them? (**several answers possible**)

- a) in the table legend
- b) in the paragraph following the table
- c) in a footnote
- d) none of these places, because we are not allowed to use abbreviations in a scientific article.

Exercise 3. Write an introduction to your future article about your research work.

Exercise 4. Answer the following questions in written form:

- 1) What is your specialty/qualification?
- 2) What are your scientific interests?
- 3) Why would you want to work on a thesis?
- 4) Who is your scientific supervisor?
- 5) What is your future scientific research devoted to?
- 6) What is the approximate subject of your future thesis?
- 7) What kinds of scientific problems would you like to pose in your thesis?
- 8) Why do you find these issues important to solve?

Немецкий язык

I. Переведите письменно текст с немецкого языка на русский с использованием словаря:

BCI – wenn der Computer weiß, was der Mensch denkt

Erste Testergebnisse über den Brain-Computer-Interface (BCI) lassen die Forscher hoffen, dass behinderte Menschen in absehbarer Zeit mit Hilfe der Schnittstelle zwischen Computer und Mensch in der Lage sein werden, auf dem Computer Briefe zu schreiben und Rollstühle oder Autos ohne jegliche Muskelkraft zu lenken.

Ein interdisziplinäres Forscherteam von Informatikern und Neurologen des Fraunhofer-Instituts in Berlin entwickelt den BCI, mit dem Menschen allein durch die Kraft der Gedanken Maschinen steuern können. Dazu werden wie bei einem Elektroenzephalogramm die Gehirnströme gemessen, die im Kopf auftreten, wenn man daran denkt, die rechte oder linke Hand zu bewegen. Der Rechner berechnet den veränderten Energiefluss, analysiert ihn und erstellt daraufhin das Programm, das der Rechner benutzt, um Befehle an die Maschine, z.B. den Rollstuhl oder die Computer-Tastatur, zu erteilen.

Jede Aktivität im Hirn ist mit Hirnströmen verbunden. Ein Reiz, ein Gedanke löst schwache Spannungsschwankungen aus, die mit Hilfe von Elektroden auf der Kopfhaut gemessen werden können. Bereits heute gelingt es den Testpersonen nach einem Training mit dem BCI, in dem der Rechner die persönlichen Denkströme und – wege kennen lernt, die Cursortaste nach rechts oder links zu bewegen, ohne einen Finger zu bewegen oder mit der Stimme einen Befehl zu erteilen. Am Institut für Signalverarbeitung der ETH Lausanne wurde auf der Basis des BCIs ein Spiel entwickelt, in dem der Spieler einen hohen Turm bauen muss – einzig mit Hilfe seiner Gedanken.

Noch ist es nur eine Vorstellung, dass wir unser Auto benutzen, indem wir einfach nur denken. Aber bewegt sich erst einmal der Cursor nach links, dann geht bald noch viel mehr. Für behinderte Menschen sicherlich eine revolutionäre Erfindung, die eine große Erleichterung des Alltags verspricht.

II. Ответьте на вопросы к тексту:

1. Wem wird der Brain-Computer-Interface in absehbarer Zeit helfen?
2. Wodurch werden Befehle an die Maschine erteilt?
3. Was können behinderte Menschen dank Hirnströmen machen?
4. Der BCI erleichtert behinderten Menschen ihren Alltag
5. Wo wurde ein Spiel auf der Basis des BCIs entwickelt?

III. Переведите слова и словосочетания на немецкий язык:исследователи, мысли, управлять, измерять, использовать, передавать приказы, удаваться, испытуемые, развивать, изобретение.

IV. Заполните пропуски в предложениях нужным словом. Используйте словарь, если это необходимо: *des Anteils, Auswirkungen, gerecht, sorgt, hinterher.*

1. Die Bundesbürger werden immer älter und das hat spürbare 1 _____ auf alle Bereiche des gesellschaftlichen Lebens – auch auf die Arbeitswelt.
2. Aufgrund der gestiegenen Lebenserwartung und des gesetzlich festgelegten späteren Beginns der Renten -zahlung ist bis zum Jahr 2020 mit einer Erhöhung 2 _____ der 55- bis 64-Jährigen in den Betrieben um 40 Prozent zu rechnen
3. Leider 3 _____ sich bisher das betriebliche Interesse an den Älteren oft nur auf Mitarbeitergespräche und Krankenstandsanalysen.
4. Dieser Entwicklung hinken die meisten Unternehmen in ihrer Personalpolitik 4 _____, denn weniger als ein Fünftel der deutschen Betriebe kümmert sich überhaupt darum, diese älteren Mitarbeiter gezielt zu fördern.
5. Selten wird danach gefragt, was der Grund für Fehlzeiten durch Krankheit ist – inwiefern also das Betriebsklima, Mobbing oder ungesunde Arbeitsbedingungen dafür 5 _____ sind.

V. *Переведите на русский язык, обращая внимание на различные грамматические конструкции:*

1. der die Artikel übersetzende Wissenschaftler, die vom Wissenschaftler übersetzten Artikel;
2. der die Aufgaben erfüllende Azubi, die vom Azubi erfüllten Aufgaben;
3. In unserem Laboratorium wurden im vorigen Jahr interessante Versuche gemacht.
4. Morgen wird in der Versammlung diese Frage besprochen werden.
5. Um sich für Politik zu interessieren, werden viele Jugendlichen in Deutschland Mitglieder der Greenpeace-organisationen.
6. Die genaue Prüfung der Zemente lässt sich nur in den speziellen Laboratorien der Zementwerke durchführen.
7. Die gesamte Bewehrung war völlig eingebettet, und die Arbeiter begannen, den Beton zu verdichten.
8. Im Bauwesen sind viele Probleme zu lösen.

Французский язык

Exercice 1. Lisez et traduisez avec un dictionnaire le texte suivant.

L'Introduction de l'article

Par Bernabé Batchakui (Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de Yaoundé-Univ. Yaoundé)

L'Introduction est la porte d'entrée vers le coeur d'un article scientifique (méthodologie, résultats et discussion). Elle ouvre la voie à la compréhension de l'étude menée et donne un bref aperçu de la recherche décrite dans l'article. Elle présente au lecteur le « quoi » et le « comment » du projet de recherche, mais ne le développe pas. L'Introduction fournit les connaissances dont le lecteur a besoin pour comprendre la suite de l'article. L'auteur y présente l'information de base de la recherche, de la problématique, et aboutit à la question de recherche et ses hypothèses de réponse.

Rôle et objectifs de l'Introduction

Les objectifs visés dans la rédaction d'une introduction sont, pour l'essentiel, les suivants :

1. Retenir l'attention du lecteur, il s'agit d'amener le lecteur à poursuivre la lecture.
2. Donner le ton et la qualité de l'ensemble de l'article.
3. Permettre au lecteur d'avoir un bref aperçu du sujet principal de l'étude.
4. Présenter brièvement le but et le type de l'étude au lecteur.

5. Convaincre le lecteur de l'importance de votre étude.
6. Donner les raisons d'enquêter sur ce sujet particulier.
7. Fournir un aperçu rapide de l'organisation de la suite du document.
8. Une Introduction doit donc être captivante et souligner l'intérêt de votre étude.

Quand la rédiger ?

Il est fortement recommandé de rédiger l'Introduction après avoir rédigé la méthodologie et l'expérimentation, au cas où cette dernière conduise à des résultats imprévus et nécessite une réorientation de la recherche.

Volume de l'Introduction

Les revues scientifiques indiquent très souvent le volume attendu du texte de l'Introduction. En général, un nombre de mots compris entre 500 et 1000 est préconisé. En termes de proportion, cela doit représenter les 10 % de l'ensemble de l'article.

Organisation d'une introduction

L'introduction d'un article scientifique a la structure d'un entonnoir. Elle est constituée de quatre parties.

Informations générales et contexte

Elle part des généralités sur le sujet au spécifique. Pour éviter le faux démarrage (récit creux), il vaut mieux se focaliser dès le départ sur le contexte du sujet et particulièrement le contexte lié au problème que votre recherche vise à comprendre ou à résoudre.

Résumé des recherches antérieures

Un bref résumé des recherches précédentes doit être effectué en mettant l'accent sur les références les plus pertinentes liées à votre sujet et les plus récentes, de préférence de moins de 5 ans. Il s'agit de poser le cadre théorique de votre recherche qui amène à votre problématique.

Le niveau d'actualité sur le sujet permet de justifier votre recherche (les raisons pour lesquelles vous avez entrepris l'étude doivent être clairement observables). La critique de l'existant conduit à un positionnement de votre recherche - une innovation complète, dans le cas où vous proposez une nouvelle voie de recherche sur le sujet, ou une extension des recherches existantes, dans le cas où vous proposez une correction de la recherche existante. Vous devez expliquer comment la recherche apportera une contribution significative au domaine. Pour cela, vous devez connaître en profondeur votre sujet (articles de revues, bases de données sûres, etc.).

Problématique et hypothèses de recherche

Une problématique est la description d'une situation qui aboutit à une question de recherche à laquelle il faut répondre. C'est donc à ce niveau qu'on pose la question de recherche.

Cette question trouve sa réponse dans les recherches menées scientifiquement, c'est-à-dire à la suite des expérimentations et tests. Dans ce volet, nous devons énoncer clairement la question de recherche et les hypothèses de recherche à confirmer dans le cadre de l'expérimentation.

Plan de l'article ou résultats

Il existe deux façons de terminer une Introduction, dépendamment du domaine de recherche. Les domaines de recherche technologiques peuvent se terminer en précisant le plan de l'article (les principales sections de l'article). En revanche, en médecine par exemple, la meilleure pratique consiste à reprendre les résultats que vous allez présenter dans la suite de l'article, avec moins de détails que dans le résumé.

Exercice 2. Trouvez la(les) réponse(s) aux questions suivantes :

1. L'introduction permet au lecteur...
 - a) De comprendre en quelques phrases l'intégralité de l'article et ses conclusions
 - b) De comprendre la méthodologie et les protocoles utilisés
 - c) D'en savoir plus sur la biographie et le parcours académique de l'auteur
 - d) D'avoir un bref aperçu du sujet principal de l'étude et de ses objectifs
 - e) D'avoir un bref aperçu du sujet principal de l'étude et de ses objectifs
2. Vrai ou faux ? Il est recommandé d'écrire l'introduction de son article après avoir rédigé la méthodologie et l'expérimentation.
 - a) Vrai
 - b) Faux
3. L'introduction d'un article scientifique doit se conclure par...
 - a) Un aperçu de vos résultats ou l'annonce de votre plan
 - b) La problématique
 - c) Un résumé de la recherche antérieure
 - d) Le contexte de votre étude
4. Vrai ou faux ? La question de recherche peut être fermée ou ouverte.
 - a) Vrai
 - b) Faux
5. Combien de problèmes la problématique peut-elle traiter ?
 - a) Un seul
 - b) Deux maximum
 - c) Trois
 - d) Quatre
6. La question de recherche doit être... (plusieurs réponses possibles)
 - a) Originale
 - b) Claire et concise
 - c) Pertinente
 - d) RésolvableSolvable
7. Dans la rédaction de l'introduction, il est conseillé... (plusieurs réponses possibles)
 - a) D'éviter la discussion et la critique
 - b) De présenter l'état de l'art de manière détaillée
 - c) D'être bref, cette partie ne doit pas représenter plus de 10 % de l'ensemble de l'article
 - d) De citer abondamment ses maîtres et collègues

8. Vrai ou faux ? Le non-respect du format de l'introduction prescrit conduit à un rejet systématique de l'article.

- a) Vrai
- b) Faux

9. Vrai ou faux ? Pour présenter vos résultats, il est conseillé de suivre l'ordre dans lequel vous avez présenté vos objectifs dans l'introduction.

- a) Vrai
- b) Faux

10. Pour discuter des résultats, vos verbes doivent être conjugués...

- a) Au présent
- b) Au passé
- c) Au conditionnel présent
- d) Au futur simple

11. Vrai ou faux ? Il n'est pas nécessaire de citer dans le texte l'ensemble des figures et tableaux que vous présentez.

- a) Vrai
- b) Faux

12. Les résultats de votre étude reposent sur des valeurs numériques précises et la comparaison de chiffres ou de caractéristiques. Quel format de données est le plus approprié ?

- a) Le tableau
- b) La figure
- c) Le texte

13. Vrai ou faux ? Si vous avez peu de données à présenter et si ces dernières sont périphériques à la question centrale de l'étude, préférez le texte au tableau ou à la figure.

- a) Vrai
- b) Faux

14. Vrai ou faux ? Il n'est pas nécessaire de numéroter les figures et les tableaux. La maison d'édition qui s'occupera de la mise en page le fera lors de la publication.

- a) Vrai
- b) Faux

15. Si j'utilise des abréviations dans un tableau, dans quelle partie de mon article puis-je les expliquer ? (Plusieurs réponses attendues)

- a) Dans la légende du tableau
- b) Dans le paragraphe suivant le tableau
- c) Dans une note de bas de page (foot note)
- d) À aucun de ces endroits, car je n'ai pas le droit d'utiliser des abréviations dans un article scientifique.

Exercice 3. Rédigez une introduction à votre futur article concernant votre travail de recherche.

Exercice 4. Répondez par écrit aux questions suivantes :

- 1) Quelle est votre spécialité/qualification?
- 2) Quelles sont vos intérêts scientifiques?
- 3) Pourquoi voudriez-vous travailler à une thèse?
- 4) Qui est votre dirigeant scientifique?
- 5) A quoi est consacré votre future recherche scientifique?
- 6) Quel est le sujet approximatif de votre future thèse?
- 7) Quelles sortes de problèmes scientifiques voudriez-vous poser dans votre thèse?
- 8) Pourquoi trouvez-vous ces problèmes importants à résoudre?

Домашнее задание по разделам 1-4: Особенности научного функционального стиля. Достижения современной науки и техники. Научно-исследовательская работа. Обработка и компрессия научной информации».

ЧАСТЬ 1.

1. Перевод научного текста по специальности на язык обучения, объемом 150000 знаков, и составление словаря к нему.
2. Реферирование данного научного текста на языке обучения с последующей защитой реферата на экзамене. Объем реферата: 8000 – 10000 печатных знаков.

ЧАСТЬ 2.

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

Exercise 1.

1. Find on the Internet an article close in topic to your research problem.

Search sources:

КиберЛенинка - <https://cyberleninka.ru/>

eLibrary - <https://elibrary.ru/>

Scholar.ru - <http://www.scholar.ru/>

Math-Net.ru - <http://www.mathnet.ru/>

ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub

Российская государственная библиотека - <https://www.rsl.ru/>

Академия Google - <https://scholar.google.com/>

1. Study the article according to the following criteria:

No	Criterion	What to look for
1.	Authorship, place of publication, research problem	<ul style="list-style-type: none">• Who wrote the article: where the author works (research institute, production, university: theorist or practitioner).• Where the article is published: the credibility of the publication, the citation index of the journal.• Correspondence of the article title to scientific style and content.• What is the main problem of the study.
2.	Relevance and objectives of the study	<ul style="list-style-type: none">• How much the research topic is in demand in society or science.• What tasks of the study were set, how they were solved.

		<ul style="list-style-type: none"> The age of publication of the article.
3.	Compliance of the presentation of the material with the requirements for writing scientific articles and academic writing in general	<ul style="list-style-type: none"> Language (terminology, speech clichés and appropriateness of their use). The presence of an evidence base (according to the standards of style, the presentation of the material should be built according to the scheme: thesis is an argument). The optimality of the number of quotes, the justification for their presence in the text. Integrity of the structure of the article.
4.	Quality of literature review	<ul style="list-style-type: none"> The number of sources in the bibliography, their relevance.
5.	Validity of conclusions	<ul style="list-style-type: none"> Do the author's conclusions correlate with the facts presented in the text of the article? What results have been achieved? Scope of application of the results of the article. Has it been tested?

2. Make a written summary report (compte rendu) on the article.

Exercise 2. Find 3 articles (documents) on the Internet or in journals that are close in topic to your research problem and perform the following tasks:

- 1) Read each document to determine the style, author, topic, and basic information.
- 2) Determine: is there a hierarchical classification between the documents, do they complement each other or are opposed, do they have an illustrative function, do they have the same value?
- 3) In each text, define the basic information, the plan of each document.
- 4) Make a synthesis plan by combining the information of the texts, according to the logic that you have identified.
- 5) Formulate the topic of the texts.
- 6) Write an introduction (no more than two sentences)
- 7) Make a synthesis of documents according to the scheme: introduction (general topic and synthesis plan) - the main content (the first paragraph - a description of three documents, the second and third paragraph - the presentation of the topic in accordance with the plan) - a conclusion (two or three lines).
- 8) Read your synthesis, count the words, check the coherence of the text and the presence of link-words, correct errors.

Немецкий язык Hausaufgabe

Aufgabe 1.

1. Finden Sie im Internet einen Artikel, der sich auf Ihr Forschungsproblem bezieht.

Suchequellen:

CyberLeninka– <https://cyberleninka.ru/>

eLibrary – <https://elibrary.ru/>

Scholar.ru – <http://www.scholar.ru/>
 Math-Net.ru – <http://www.mathnet.ru/>
 EBS „Universitätsbibliothek Online“
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub
 Russische Staatsbibliothek– <https://www.rsl.ru/>
 Akademie Google - <https://scholar.google.com/>

2. Bewerten Sie den Artikel nach folgenden Kriterien:

№	Bewertungskriterium	Worauf sollten Sie achten
1.	Autoren, Veröffentlichungsort, Forschungsproblem	<ul style="list-style-type: none"> • Wer hat den Artikel geschrieben: wo arbeitet der Autor (Forschungsinstitut, Industrie, Universität: Theoretiker oder Praktiker). • Wo der Artikel veröffentlicht wurde: die Glaubwürdigkeit der Veröffentlichung, der Zitationsindex der Zeitschrift. • Entsprechung des Artikeltitels dem wissenschaftlichen Stil und Inhalt. • Was ist das Hauptforschungsproblem.
2.	Relevanz und Ziele der Forschung	<ul style="list-style-type: none"> • Wie stark ist das Forschungsthema in Gesellschaft oder Wissenschaft gefragt. • Welche Forschungsziele wurden gestellt, wie wurden sie gelöst. • Datum der Artikelveröffentlichung.
3.	Entsprechung der Präsentation des Materials den Anforderungen an das Verfassen wissenschaftlicher Artikel und des wissenschaftlichen Schreibens im Allgemeinen.	<ul style="list-style-type: none"> • Sprache (Terminologie, Sprachklischees und ihre Verwendung). • Das Vorhandensein einer Beweisgrundlage (gemäß den Stilstandards sollte die Präsentation des Materials nach dem Schema aufgebaut sein: These - Argument). • Die optimale Anzahl von Zitaten, die Begründung ihrer Anwesenheit im Text. • Integrität der Artikelstruktur.
4.	Die Qualität der Literatu- rrecherche	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Quellen im Literaturverzeichnis, ihre Relevanz und Aktualität.
5.	Gültigkeit von Schlussf- olgerungen	<ul style="list-style-type: none"> • Stimmen die Schlussfolgerungen des Autors mit den im Text des Artikels dargestellten Fakten überein? • Welche Ergebnisse wurden erzielt? • Anwendungsbereich der Artikelsergebnisse. • Wurde es getestet?

3. Schreiben Sie eine schriftliche Zusammenfassung des Artikels.

Aufgabe 2. Wählen Sie 3 Artikel im Internet oder in Zeitschriften aus, die einen Bezug zu Ihrem Forschungsproblem haben und bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben:

1. Lesen Sie jeden Artikel, um den Stil, den Autor, das Thema und die Hauptinformationen zu bestimmen.
2. Bestimmen Sie: Gibt es eine hierarchische Einordnung zwischen Artikeln, ergänzen sie sich oder stehen sie im Widerspruch zueinander, haben sie eine illustrative Funktion, haben sie den gleichen Wert?
3. Bestimmen Sie in jedem Text die Hauptinformation, den Plan jedes Artikels.

4. Erstellen Sie einen Plan, indem Sie die Informationen der Artikel gemäß der von Ihnen identifizierten Logik kombinieren.
5. Formulieren Sie das Thema der Texte.
6. Schreiben Sie eine Einleitung (nicht mehr als zwei Sätze)
7. Erstellen Sie den Plan nach dem Schema: Einleitung (allgemeines Thema und Synthesepan) - Hauptinhalt (erster Absatz - Beschreibung von drei Artikeln, zweiter und dritter Absatz - Präsentation des Themas gemäß dem Plan) - Schluss (zwei oder drei Zeilen).
8. Lesen Sie den von Ihnen erstellten Text, zählen Sie die Wörter, überprüfen Sie die Konsistenz des Textes und das Vorhandensein von Verknüpfungswörtern, korrigieren Sie die Fehler.

Французский язык

Exercice 1.

1. Recherchez sur Internet un article proche de votre problème de recherche.

Sources de recherche :

КиберЛенинка - <https://cyberleninka.ru/>

eLibrary - <https://elibrary.ru/>

Scholar.ru - <http://www.scholar.ru/>

Math-Net.ru - <http://www.mathnet.ru/>

ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub

Российская государственная библиотека - <https://www.rsl.ru/>

Академия Google - <https://scholar.google.com/>

2. Evaluez l'article selon les critères suivants

№	Critère d'évaluation	Ce qu'il faut rechercher
1.	Auteur, lieu de publication, problématique de recherche	<ul style="list-style-type: none"> • Qui a écrit l'article : où l'auteur travaille (institut de recherche, industrie, université : théoricien ou praticien) ? • Où l'article a été publié : autorité de la publication, indice de citation de la revue ? • Cohérence du titre de l'article avec le style et le contenu scientifiques. • Quel est le principal problème de la recherche ?
2.	Pertinence et objectifs de l'étude	<ul style="list-style-type: none"> • La pertinence du sujet de recherche pour la société ou la science. • Quels objectifs de recherche ont été fixés et comment ont-ils été atteints ? • De quand date la publication de l'article ?

3.	La présentation du matériel répond (ne répond pas) aux exigences de la rédaction scientifique et de la rédaction universitaire en général.	<ul style="list-style-type: none"> • Langue (terminologie, clichés de discours et pertinence de leur utilisation). • La présence de preuves (selon les normes de style, la présentation doit suivre le schéma : thèse - argument). • Le nombre optimal de citations, la justification de leur présence dans le texte. • L'intégrité de la structure de l'article.
4.	Qualité de l'analyse documentaire	<ul style="list-style-type: none"> • Le nombre de sources dans la bibliographie, leur pertinence et leur actualité.
5.	La validité des conclusions	<ul style="list-style-type: none"> • Les conclusions tirées par l'auteur sont-elles en corrélation avec les faits présentés dans le texte de l'article ? • Quels résultats ont été atteints ? • Le champ d'application des résultats de l'article. • Les résultats de l'article ont-ils été approuvés ?

3. Rédigez par écrit le compte rendu de l'article.

Exercice 2. Trouvez 3 articles (documents) sur Internet ou dans des revues qui sont proches du problème de votre recherche scientifique et faites les exercices suivantes :

1) Lisez chaque article pour identifier le style, l'auteur, le sujet et les informations principales.

2) Déterminez : existe-t-il une classification hiérarchique entre les documents, se complètent-ils ou s'opposent-ils, ont-ils une fonction illustrative, ont-ils la même valeur ?

3) Dans chaque texte, identifiez les informations principales, le plan de chaque document.

4) Faites un plan de synthèse, en combinant les informations des textes selon la logique que vous avez identifiée.

5) Formulez le thème des textes.

6) Rédigez une introduction (pas plus de deux phrases).

7) Rédigez une synthèse des documents selon le schéma suivant : introduction (thème général et plan de synthèse) – contenu principal (premier paragraphe – description des trois documents, deuxième et troisième paragraphe - énoncé du thème selon le plan) – conclusion (deux ou trois lignes).

8) Lisez votre synthèse, comptez les mots, vérifiez la cohésion et la connectivité, corrigez les erreurs.

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.

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

Ниже приведены правила оценивания освоения *Знаний*

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий на иностранном языке по специальности	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 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 сформированности *Умений*

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Освоение методов и технологий научной коммуникации на иностранном языке – умение выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов.	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
Умение использовать теоретические знания для осуществления письменной и устной научной коммуникации на иностранном языке	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий,	Испытывает затруднения в применении теории при выполнении заданий.	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий.	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий. Грамотно стилистически и грамматически формулирует свою точку зрения.
Умение качественно оформлять (презентовать) выполненные заданий	Не способен представить выполненное задание	Поясняющие элементы заданий содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие элементы корректны и понятны.	Поясняющие элементы верны и аккуратно оформлены

Ниже приведены правила оценивания сформированности *Навыков*

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методов и технологий научной коммуникации на иностранном языке	Не может выбрать методы и технологий научной коммуникации на иностранном языке	Испытывает затруднения по методам и технологий научной коммуникации на иностранном языке	Без затруднений выбирает стандартные методы и технологии научной коммуникации на иностранном языке	Применяет теоретические знания для выбора методов и технологий научной коммуникации на иностранном языке

Навыки выполнения коммуникативных заданий различной сложности в устной и письменной формах	Не имеет навыков выполнения коммуникативных заданий различной сложности в устной и письменной формах	Имеет навыки выполнения типовых коммуникативных заданий различной сложности в устной и письменной формах	Имеет навыки выполнения только стандартных выполнения коммуникативных заданий различной сложности в устной и письменной формах	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных коммуникативных заданий различной сложности в устной и письменной формах
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые речевые ошибки при выполнении заданий.	Допускает логико-смысловые ошибки при выполнении заданий.	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику высказывания	Не допускает ошибок при выполнении 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 логику выбора технологии научной коммуникации	Испытывает затруднения при обосновании логики построения устного или письменного высказывания.	Обосновывает выбор технологии научной коммуникации для построения устного или письменного высказывания	Грамотно и связано осуществляет устное или письменное высказывание

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

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.2	Иностранный язык

Научная специальность	для всех научных специальностей, реализуемых в НИУ МГСУ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

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.	Ткаченко И. А., Трушкова Л.О. Английский язык для строителей (B1-B2): учебное пособие для вузов Москва: Юрайт, 2021. - 139 с. - ISBN 978-5-534-11303-7	20
2.	Попова И. Н. Французский язык: учебник для I курса институтов и факультетов иностранных языков / И. Н. Попова, Ж. А. Казакова, Г. М. Ковальчук. - 21-е изд., испр. - Москва: Нестор Академик, 2021. - 576 с. - ISBN 978-5-6043979-2-3	16
3	Сидоренко, Л. Л. WirpflegenGeschäftskontakte : учебно-практическое пособие / Л. Л. Сидоренко ; Моск. гос. строит.ун-т. - Москва : МГСУ, 2016. - 77 с. - (Deutsch). - Библиогр.: с. 77. - ISBN 978-5-7264-1279-5	78
4	Огорокова, Г. З. Bauwesen: AusgewählteInformation : учебно-практическое пособие по немецкому языку для строительных вузов / Г. З. Огорокова, Г. Г. Шаркова ; Московский государственный строительный университет. - Москва : МГСУ, 2015. - 87 с. : ил., табл. - (Deutsch). - Библиогр.: с. 61. - ISBN 978-5-7264-1077-7	35

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.	Миклашевич, Н. В. Хрестоматия по английскому языку для аспирантов: учебно-методическое пособие / Н. В. Миклашевич, Т. И. Загоруйко, Н. Б. Яковенко. — Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2021. — 215 с.	https://www.iprbookshop.ru/122719.html

2.	Английский язык для аспирантов -EnglishforPostgraduatestudents: учебное пособие / Л. К. Кондратюкова, В. И. Сидорова, Е. В. Тихонова, Н. П. Андреева. — Омск: Омский государственный технический университет, 2019. — 120 с. — ISBN 978-5-8149-2775-0.	https://www.iprbookshop.ru/115402.html
3.	Сарян, М. А. Английский язык для аспирантов различных научных направлений: учебное пособие / М. А. Сарян. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 279 с. — ISBN 978-5-9227-0839-5.	https://www.iprbookshop.ru/86429.html
4.	Английский язык для аспирантов: учебное пособие / Т. С. Бочкарева, Е. В. Дмитриева, Н. В. Иноземцева [и др.]. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 109 с. — ISBN 978-5-7410-1695-4.	https://www.iprbookshop.ru/71263.html
5.	Лычко, Л. Я. Английский язык для аспирантов. EnglishforPost-GraduateStudents: учебно-методическое пособие по английскому языку для аспирантов / Л. Я. Лычко, Н. А. Новоградская-Морская. — Донецк: Донецкий государственный университет управления, 2016. — 158 с.	https://www.iprbookshop.ru/62358.html
6.	Бадер, О. В. Немецкий язык в деловой коммуникации: учебное пособие для аспирантов / О. В. Бадер, Л. С. Зникина. — Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва, 2016. — 81 с. — ISBN 978-5-906888-21-1.	https://www.iprbookshop.ru/109118.html
7.	Путилина, Л. В. Иностранный язык для аспирантов (французский язык): учебное пособие / Л. В. Путилина. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 104 с. — ISBN 978-5-7410-1647-3.	https://www.iprbookshop.ru/71274.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1.	Иностранный язык: методические указания к практическим занятиям по иностранному (английскому) языку для обучающихся аспирантуры по всем направлениям подготовки / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. иностранных языков и профессиональной коммуникации; сост.: И. Г. Кудрявцева; [рец. И. П. Павлючко]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2018. - (Иностранный язык). - URL: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Method2018/69.pdf .
2.	Шабурникова Н.Ф. Английский язык. Основы перевода научно-технической литературы: методические указания для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика / Московский государственный строительный университет, Каф. иностранных языков и профессиональных коммуникации. - Москва: МГСУ, 2015. - 39 с. – 48 экз.

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.2	Иностранный язык

Научная специальность	для всех научных специальностей, реализуемых в НИУ МГСУ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.2	Иностранный язык

Научная специальность	для всех научных специальностей, реализуемых в НИУ МГСУ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

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	
Лингафонный кабинет Ауд.710 КМК	Доска аудиторная Аппаратно-программный комплекс Лингафонный кабинет на основе аудиопанелей на 16 рабочих мест Rinel-Lingo L200: Компьютер /Тип № 2 (1 шт.) Монитор / 19" DELL (1 шт.) локальная аудиосеть, (аудиокоммутатор на 16 мест, узел Ethernet) наушники с микрофоном – 16 шт.	Windows 10 licensed software Rinel-Lingo Teacher Net software installed
Лингафонный кабинет Ауд.713 КМК	Доска аудиторная. Аппаратно-программный комплекс Лингафонный кабинет на основе компьютеров на 16 рабочих мест Rinel-Lingo L300 NET: Компьютер /Тип № 2 (16 шт.) Монитор / 19" LG 22MP48A (16 шт.) локальная сеть (LAN свитчер на 16 мест, узел Ethernet) наушники с микрофоном – 16 шт.	Windows 10 licensed software Rinel-Lingo Teacher Net software installed Rinel-Lingo Pupil Net software installed
Мультимедийный класс Ауд. 719 КМК	Web-камера Logitech Аудио модуль TLS DidacNet AudioLine Module (13 шт.) Блок системы управления учебный класс TLS DidacNet Виртуальный мультимедийный плеер (13	Windows 7 licensed software

	<p>шт.) Документ-камера AverVision CP130 Интерактивная доска TRIUMPH BOARD Источник питания Smart-URS 3000VA Комплект для электромонтажа установок /щит,роз,кабели/ Контроллер программируемый CP2Ec памятью Магнитный носитель Edge New Elem CI CD (3) Лиц Магнитный носитель Edge New Elem TB+ CD-Rom Pack Медиа-интерфейс TLS DidacNet User KVM 300MHz (13 шт.) Модем Crestron C2-VEQ4 4-Channel Модем электронный CH-HREL8-D6 Модуль TLS Монитор 17" TET NEC LCD 1770 NX-BK (12 шт.) Монитор DELL E2211 19" Панель стационарная Crestron TPS-4000 Принтер HP Laserjet Проектор NEC NP2150 Свитчер EXTRON SW2 VGArS Система JBL CONTROL (2 шт.) Системный блок HP d*2400 MT (12 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC41 (1 шт.) Сканер HP ScanJet 6350 Стойка рековая Estap U16h 19 Стойка специальная модельная Стойка специальная модульная для 2-х рабочих мест (6 шт.) Терминальный блок/8/ Crestron CNTBLOCK Усилитель Crown CTS600 Усилитель- распределитель Kramer 1/2 звуковых стереосигналов</p>	
<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 C2000-КПБ (26 шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Прибор приемно-контрольный C2000-АСПТ (2 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)) 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</p>

	<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>Ауд. 59 НТБ 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</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>

<p>рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>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>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] (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
2.1.2	Иностранный язык

Научная специальность	для всех научных специальностей, реализуемых в НИУ МГСУ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к. филол. н.	Даниелян М.Г.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой «Русский язык как иностранный».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Иностранный язык» (русский) разработана на основании Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий обучающихся, утвержденные Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 года № 951.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» (русский) является формирование готовности использовать современные методы и технологии научной коммуникации на иностранном языке.

Задачи дисциплины:

- сформировать знания терминов, определений и понятий на иностранном языке по научной специальности;
- выработать умения выполнять практические задания с использованием методов и технологий научной коммуникации на иностранном языке;
- развить навыки осуществления письменной и устной научной коммуникации на иностранном языке.

3. Требование к результатам освоения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на теоретическую и практическую подготовку к научным исследованиям в области получаемой профессии и применению полученных знаний в профессионально-научной деятельности, а также подготовку к сдаче кандидатских экзаменов.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать и использовать базовую лексику и грамматические структуры научного стиля языка специальности для адекватного восприятия информации, заложенной в профессионально ориентированном тексте; основную терминологию специальности, дифференциацию лексики по сферам применения.

Знать и применять методы и технологии научной коммуникации с учетом особенностей построения аргументированной устной и письменной речи на иностранном (русском) языке.

Уметь использовать справочную литературу по специальности для понимания профессионально ориентированных научных текстов; составлять устные и письменные высказывания, соблюдая нормы научного стиля речи на иностранном (русском) языке.

Иметь навыки устного и письменного общения по специальности на иностранном (русском) языке в форме монологического высказывания; аргументирования своей речи по тому или иному вопросу в профессиональной деятельности; ведения диалога в рамках научной темы.

4. 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
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости *
			Л	ПЗ	КоП	СР	Контроль	
1	Особенности научного стиля речи	3		8		117	27	Контрольная работа р.1-2, Домашнее задание р. 3-4
2	Достижения современной науки и техники			8				
3	Научно-исследовательская работа			10				
4	Обработка и компрессия научной информации			10				
Итого:				36		117	27	Экзамен

* - реферат, контрольная работа,

5. 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 одной контрольной работы и одного домашнего задания.

5.1 Лекции

Не предусмотрено учебным планом.

5.2 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Особенности научного стиля речи	Основные характеристики научного стиля речи: сфера общения научного стиля речи, функции, подстили. Жанры научного стиля речи. Первичные (оригинальные) жанры научного стиля – научная статья, монография, диссертационная работа, дипломная работа. Вторичные

		научные жанры и тексты – реферат, аннотация; конспект, тезисы. Диссертация как жанр научного стиля речи.
2	Достижения современной науки и техники	Речевой материал по профессиональной теме общения. Обмен научной информацией и научное общение (участие в международных конференциях и программах обмена в области научных исследований). Работа со справочной литературой.
3	Научно-исследовательская работа	Речевой материал по теме общения «Научно-исследовательская работа». Характеристика области и объекта исследования, цели, задачи, методы исследования и др. Аргументация в научном тексте: Этапы аргументации: вводная часть, постановка проблемы, перечисление, уточнение фактов, иллюстрация примерами, обобщение, подведение итогов.
4	Обработка и компрессия научной информации	<i>Приемы компрессии текста:</i> обобщение, исключение второстепенной информации, упрощение текста. Комбинирование информации текста. Целевое извлечение информации с параллельной письменной фиксацией. Лексико-грамматические средства и речевые клише, используемые для реферирования. Выражение положительной и неоднозначной оценки. <i>Реферат:</i> структура реферата (введение, основная часть, заключение). Компрессия научной информации в форме письменного реферата. Определение опорных смысловых блоков, логических связей научного текста, микротем абзацев, выделение ключевых слов. Формулирование основного тезиса. <i>Аннотация научной статьи. Оформление библиографии:</i> правила составления аннотаций. Составление аннотации своей научной статьи. Правила оформления библиографического списка. Проверка качества понимания прочитанной научной литературы по специальности аспиранта.

5.3 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

5.4 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:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Особенности	Структурирование диссертационного дискурса: введение в

	научного стиля речи	тему, развитие темы, смена темы, заключение, приложения, библиографический список. Грамматические особенности языка научно-технической литературы.
2	Достижения современной науки и техники	Особенности научного стиля речи. Терминообразование. Стилистические и синтаксические особенности научного стиля речи.
3	Научно-исследовательская работа	Профессионально-научный этикет. Структурирование дискурса: инициирование и завершение разговора, приветствие, ответные реплики, выражение благодарности, согласия (несогласия).
4	Обработка и компрессия научной информации	Реферирование профессионально-научного текста: выделение опорных смысловых блоков; определение логических связей; составление плана, тезисов и конспекта прочитанного.

5.5 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 (к экзамену), а также саму промежуточную аттестацию.

6. 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.

7. 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. 4.

7.1 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.

7.2 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.

7.3 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
2.1.2	Иностранный язык

Научная специальность	для всех научных специальностей, реализуемых в НИУ МГСУ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания знаний, умений, навыков, описание шкал оценивания

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня сформированности у обучающегося знаний, умений, навыков 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.4 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по разделам дисциплины, а также о контроле знаний, умений, навыков формами оценивания.

Наименование результата обучения (знания, умения, навыки)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает базовую лексику и грамматические структуры научного стиля языка специальности для адекватного восприятия информации, заложенной в профессионально ориентированном тексте; Знает основную терминологию специальности, дифференциацию лексики по сферам применения; Знает методы и технологии научной коммуникации с учетом особенностей построения аргументированной устной и письменной речи на иностранном (русском) языке.	1-4	Контрольная работа Домашнее задание Экзамен
Умеет использовать справочную литературу по специальности для понимания профессионально ориентированных научных текстов; Умеет составлять устные и письменные высказывания, соблюдая нормы научного стиля	1-4	Контрольная работа

речи на иностранном (русском) языке.		Домашнее задание Экзамен
Имеет навыки устного и письменного общения по специальности на иностранном языке в форме монологического высказывания; аргументирования своей речи по тому или иному вопросу в профессиональной деятельности; ведения диалога в рамках научной темы.	1-4	Контрольная работа Домашнее задание Экзамен

1.2. Описание критериев оценивания знаний, умений, навыков и шкалы оценивания

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

Результатами обучения являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения результатов обучения являются:

Наименование результата обучения	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий на иностранном (русском) языке по специальности
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методов и технологий научной коммуникации на иностранном (русском) языке – умение выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для осуществления письменной и устной научной коммуникации на иностранном языке
	Умение качественно оформлять (презентовать) выполненные задания
Навыки	Навыки выбора методов и технологий научной коммуникации на иностранном (русском) языке
	Навыки выполнения коммуникативных заданий различной сложности в устной и письменной формах
	Навыки представления результатов решения задач
	Навыки обоснования выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования знаний, умений, навыков

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Перечень типовых вопросов (заданий) для проведения экзамена в 3 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Особенности научного стиля речи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие жанры (тексты) научного стиля называются первичными (оригинальными)? 2. Дайте краткую характеристику вторичных жанров научного стиля речи (реферат, аннотация, конспекты, тезисы). 3. Языковая характеристика научного стиля: термины, пассивные синтаксические конструкции, причастия, деепричастия, сложноподчиненные предложения и др. 5. Какова структура научного текста? 6. Выделите в тексте статьи термины. 7. Найдите в тексте синтаксические конструкции научного стиля.
2	Достижения современной науки и техники	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы правила профессионально-научного этикета? 2. Как инициировать и завершить разговор? 3. Как задать вопрос/ответить на вопрос? 4. Как выразить благодарность, согласие/несогласие собеседнику.
3	Научно-исследовательская работа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Составьте план выбранной статьи по специальности. 2. Составьте реферат научной статьи по специальности, произведя целевое извлечение основной информации с его параллельной письменной фиксацией. 3. Назовите правила цитирования в научном тексте. 4. Перечислите правила составления библиографического списка.
4	Обработка и компрессия научной информации	<ol style="list-style-type: none"> 1. Охарактеризуйте основные вторичные научные тексты – аннотацию, конспект, реферат, резюме. 2. Дайте краткую характеристику структуры диссертационного исследования: введение в тему, развитие темы, смена тем, заключение, приложения, библиография. 3. В выбранной статье по специальности найдите вводную часть, основную часть, заключение. 4. Охарактеризуйте такие виды компрессии научного текста, как план и тезисы.

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа (3 семестр);
- домашнее задание (3 семестр).

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля

Контрольная работа

по темам: «Особенности научного стиля речи», «Достижения современной науки и техники»

Задание 1. Закончите предложения, используя модели грамматических конструкций что является чем, что называется как, что относится к чему и т.д. Графически обозначьте субъект и предикат.

Образец: В информационном обществе главным ресурсом (...) информация. – В информационном обществе главным ресурсом является информация.

1. Понятие информации ... к числу базовых понятий, таких, как число в математике. 2. В быту информацией ... сведения об окружающем мире и протекающих в нем процессах, воспринимаемые человеком или специальными устройствами. 3. Сообщения, передаваемые в форме знаков, сигналов, электрических импульсов ... информацией в технике. 4. Особенностью информационных технологий ... то, что начальным и конечным продуктом труда является информация, а орудиями труда – компьютерная техника и средства телекоммуникаций.

Задание 2. Употребите причастие, данное в скобках, в правильной падежной форме. Расставьте запятые. Замените причастия или причастные обороты предложениями со словом «который».

Образец: В теории управления под информацией понимают сведения, ... (использовать) в целях устойчивого функционирования и развития сложной технической системы. – В теории управления под информацией понимают сведения, *используемые* в целях устойчивого функционирования и развития сложной технической системы.

1. С позиции каждого отдельного человека количество информации, ... (содержаться) в каком-либо сообщении – субъективная величина. 2. Под информацией в технике понимают сообщения, ... (передавать) в форме знаков, сигналов, электрических импульсов и т.п. 3. За единицу количества информации принято количество информации, ... (получать) при уменьшении неопределенности в два раза, и такая единица называется бит.

Задание 3. Замените в предложениях активные конструкции пассивными, запишите их.

Образец: В семантической теории под информацией понимают сведения, обладающие новизной. – В семантической теории под информацией понимаются сведения, обладающие новизной.

1. Под информацией в теории информации понимают сведения, которые уменьшают существующую неопределенность события. 2. Для количественного определения величины выбирают единицу измерения. 3. Термин «технология» раньше использовали преимущественно в сфере материального производства. 4. Под технологией понимают описание процесса производства материальных благ как последовательность действий над предметом труда в целях получения конечного продукта.

Задание 4. Выберите подходящее деепричастие, дополните предложения.

Образец: ... (Используя – использовав) компьютерные средства графического построения, можно получить более точное изображение объектов. – Используя компьютерные средства графического построения, можно получить более точное изображение объектов.

1. ... (Явившись – являясь) ключевым инструментом в рамках концепции управления жизненным циклом изделия, системы автоматизированного проектирования включают в себя множество программных и аппаратных средств. 2. Дополнительные модули программы расширяют возможности платформы мультифизического моделирования, ... (обеспечив – обеспечивая) моделирование в специфических областях науки и техники. 3. ... (Задав – задавая) связи компонентов модели, ... (приложив – прилагая) нагрузки, ... (определив – определив) параметры кинематического воздействия и ... (запустив – запуская) расчет, можно получить данные, полностью идентичные результатам натурных испытаний системы. 4. ... (Объединив – объединяя) модели их

проверяют на пространственные коллизии, позволив смоделировать строительство объекта в определенный момент времени.

Задание 5. *Прочитайте и переведите текст. Выполните задания после текста.*

Информационные технологии в строительстве

На сегодняшний день информационные технологии завоевали устойчивые позиции в строительной отрасли. Современные методы проектирования конструкций и сооружений, создания новых строительных материалов немислимы без применения информационных технологий. Имеется большой опыт их использования, наработанные методики, специализированные программы, учитывающие специфику конкретных проектных задач, связанную с различием в использовании материалов, технологий, а также с разнообразием нормативных требований.

Проектирование зданий и сооружений все больше превращается в единый комплекс работ, включающий использование информационных технологий на всех этапах, начиная от стадии разработки и заканчивая вводом в эксплуатацию готового объекта. На стадии предпроектного исследования изучается назначение проектируемого объекта, его устройство, месторасположение, предъявляемые технические требования и т. п. На данном этапе огромные возможности могут предоставить специалисту-архитектору и строителю компьютерные базы данных. Быстрый сбор и анализ информации о существующих аналогах позволят провести предпроектное исследование с максимальной эффективностью и быстротой.

Использование современных геоинформационных систем позволяет выбрать правильное решение по географическому размещению проектируемых объектов. Применение компьютерных технологий на этапе изготовления рабочих чертежей и макетов решает проблему скорости выполнения разработок.

Использование специализированных программ упрощает многие операции – вычерчивание контура, простановку размеров и другую техническую работу, являющуюся обязательной частью процесса проектирования, и позволяет получить качественные чертежи. Современные системы компьютерной графики позволяют легко манипулировать созданным объектом проектирования: видоизменять его, использовать при работе любые материалы, широкий диапазон цветов. Автоматически создают на основании трехмерной модели планы и разрезы, специфицируют материалы, изделия и трудозатраты, позволяют получить в результате несложных манипуляций приемлемого качества тонированные изображения. В настоящее время значительная часть расчетов выполняется с помощью специальных вычислительных комплексов, в которых отражаются и используются самые современные достижения по расчету и проектированию сооружений. На этапе подготовки к строительству новые информационные технологии позволяют автоматизировать составление организационно-технологической и сметной документации.

Внедрение современных систем электронного документооборота и систем управления проектированием сокращает количество ошибок при разработке и оформлении проектной документации, экономит время и трудозатраты при внесении изменений в проектные документы, повышает эффективность работы проектировщиков с электронной проектной документацией. Кроме того, применение информационных технологий позволяет ускорить финансовые расчеты, необходимые для запуска проектируемого объекта в производство. Таким образом, применение информационных технологий обеспечивает специалисту архитектурно-строительного профиля возможность быстрой и эффективной работы.

1. Выпишите отглагольные существительные и инфинитивы, от которых они образованы.

Образец: Имеется большой опыт их использования, наработанные методики, специализированные программы, учитывающие специфику конкретных проектных задач,

связанную с различием в использовании материалов, технологий, а также с разнообразием нормативных требований. Существительное *использование* – от глагола *использовать*, *требование* – *требовать*.

2. В первом абзаце определите главные структурные элементы (субъект и предикат) каждого предложения.

3. Составьте план текста.

Домашнее задание

по теме «Обработка и компрессия научной информации»

Задание 1. Выберите научную статью, связанную с темой кандидатской диссертации (10-12 тыс. печ. знаков). Затем выполните следующие действия:

- прочитайте статью, сформулируйте тему;
- проанализируйте структуру статьи;
- определите, какие проблемы описывает автор;
- какое решение проблем предлагает автор;
- выделите предложения, несущие основную информацию в каждом абзаце.

Задание 2. Найдите в интернете или в журналах статью, близкую по теме к вашей проблеме исследования и напишите реферат статьи, сократив текст в 3 раза. Используйте план структуры реферата.

Структура реферата статьи

1. Библиографическое описание статьи: название, фамилия и инициалы автора, год издания, количество страниц и количество рисунков.
2. Тема, проблема, основные идеи статьи.
3. Структура статьи.
4. Основное содержание статьи.
5. Заключение, выводы автора.

Задание 3. Подберите в интернете или в журналах 3 статьи, близкие по теме к вашей проблеме исследования и выполните следующие задания:

1. Прочитайте каждую статью и определите основную тему.
2. Определите, есть ли между статьями тематическая связь, взаимодополняют они друг друга или противопоставляются, имеют ли они ту же научную ценность?
3. Определите в каждой статье основную информацию, составьте план к каждой статье.
4. Составьте план синтеза, объединяя информацию текстов, согласно логике, которую Вы выявили:
 - а. сформулируйте тему текстов;
 - б. напишите введение из не более двух предложений;
 - в. составьте синтез статей по схеме: введение (общая тема и план синтеза) – основное содержание (первый параграф – описание трех статей, второй и третий параграф – изложение темы в соответствии с планом) – заключение (два-три предложения).

Задание 4. *Подготовьте презентацию реферата статьи по следующему плану: проблематика, актуальность, новизна, структура, собственные публикации (время выступления 5 мин).*

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.

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

Ниже приведены правила оценивания освоения *Знаний*

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий на иностранном языке по специальности	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 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

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 сформированности *Умений*

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Освоение методов и технологий научной коммуникации на иностранном языке – умение выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов.	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
Умение использовать теоретические знания для осуществления письменной и устной научной коммуникации на иностранном языке	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий,	Испытывает затруднения в применении теории при выполнении заданий.	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий.	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий. Грамотно стилистически и грамматически формулирует свою точку зрения.
Умение качественно оформлять (презентовать) выполненные задания	Не способен представить выполненное задание	Поясняющие элементы заданий содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие элементы корректны и понятны.	Поясняющие элементы верны и аккуратно оформлены

Ниже приведены правила оценивания сформированности *Навыков*

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методов и технологий научной коммуникации на иностранном языке	Не может выбрать методы и технологий научной коммуникации на иностранном языке	Испытывает затруднения по методам и технологий научной коммуникации на иностранном языке	Без затруднений выбирает стандартные методы и технологии научной коммуникации на иностранном языке	Применяет теоретические знания для выбора методов и технологий научной коммуникации на иностранном языке
Навыки выполнения коммуникативных заданий различной сложности в устной и письменной формах	Не имеет навыков выполнения коммуникативных заданий различной сложности в устной и письменной формах	Имеет навыки выполнения типовых коммуникативных заданий различной сложности в устной и письменной формах	Имеет навыки выполнения только стандартных коммуникативных заданий различной сложности в устной и письменной формах	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных коммуникативных заданий различной сложности в устной и письменной формах
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые речевые ошибки при выполнении заданий.	Допускает логико-смысловые ошибки при выполнении заданий.	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику высказывания	Не допускает ошибок при выполнении 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 логику выбора технологии научной коммуникации	Испытывает затруднения при обосновании логики построения устного или письменного высказывания	Обосновывает выбор технологии научной коммуникации для построения устного или письменного высказывания	Грамотно и связано осуществляет устное или письменное высказывание

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

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта не проводится.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.2	Иностранный язык

Научная специальность	для всех научных специальностей, реализуемых в НИУ МГСУ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

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	Аросева Т.Е. Научный стиль речи: технический профиль [Текст]: пособие по русскому языку для иностранных студентов. – Москва: Русский язык. Курсы, 2012. – 311 с. ISBN 978-5-88337-206-2	50
2	Белухина, С. Н. Строительная терминология: объяснительный словарь / С. Н. Белухина, О. Б. Ляпидевская, Е. А. Бузуглова; Московский государственный строительный университет. - Москва: МГСУ, 2015. - 558 с. - (Русский язык). - Библиогр.: с. 554-558. - ISBN 978-5-7264-0946-7	48
3	Петрова Г.М. 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
4	Фролова О.В. Изучаем профессиональную речь строителей и архитекторов [Текст]: учебно-практическое пособие по научному стилю речи для иностранных студентов, обучающихся по направлению «Строительство». – Москва: МГСУ, 2014. – 135 с. ISBN 978-5-7264-0836-1	49
5	Крылова В.П. Корректировочный курс русского языка: учебное пособие для иностранных студентов 1-2 курсов строительных вузов. – Москва: МГСУ, 2014. – 179 с. ISBN 978-5-7264-0803-3	45
6	Соловьева Е.В. Спектр. Пособие по чтению и развитию речи для иностранных учащихся технических вузов [Текст]. – Москва: Русский язык. Курсы, 2013. – 199 с. ISBN 978-5-88337-284-0	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	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)	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/107.pdf

2	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) :	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/2020/125.pdf
3	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.	http://www.iprbookshop.ru/22233.html

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	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. Нургалеева, М. Г. Даниелян, А. М. Завгородний ; [рец. С. Н. Белухина]. - Электрон. текстовые дан. (0,34Мб). - Москва: МИСИ-МГСУ, 2020. - (Иностранный язык). - Загл. с титул. экрана	http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/178.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.2	Иностранный язык

Научная специальность	для всех научных специальностей, реализуемых в НИУ МГСУ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.2	Иностранный язык

Научная специальность	для всех научных специальностей, реализуемых в НИУ МГСУ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

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] (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)</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>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 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>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря,</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</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места		Dev Tools; БД; Веб-кабинет) ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
2.1.3.	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Научная специальность	1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	ФИО
Профессор	д.т.н., доцент	Ахметов В.К.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Информатика и прикладная математика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от « 29 » августа 2022 г.

1. Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» разработана на основании Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий обучающихся, утвержденные Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 года № 951.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Современные технологии компьютерного и математического моделирования» является формирование уровня освоения компетенций в области принципов и методов решения задач естествознания в соответствии с методологией математического моделирования, в том числе, прикладных задач в области механики твердого тела, жидкостей и газов, задач обработки результатов эксперимента, экономических задач экономики и управления в строительстве с использованием средств математики и вычислительной техники и применения полученных теоретических знаний для постановки и решения конкретных прикладных задач анализа и проектирования

3. Требование к результатам освоения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на теоретическую и практическую подготовку к научным исследованиям в области расчета конструкций и применению полученных знаний в расчётах конструкций с использованием многоуровневых методов, а также подготовку к сдаче кандидатских экзаменов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать фундаментальные основы математического моделирования, численных методов и комплексов программ для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем

Уметь применять фундаментальные основы математического моделирования, численных методов и комплексов программ для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем

Иметь навыки применения фундаментальных основ математического моделирования, численных методов и комплексов программ для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем

Знать современные теории, алгоритмы, аналитические, численные и численно-аналитические методы, современные проблемы математического и компьютерного моделирования при решении научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем

Уметь самостоятельно осваивать, исследовать и применять современные теории, алгоритмы, аналитические, численные и численно-аналитические методы, критически анализировать современные проблемы математического и компьютерного моделирования при решении научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем

Иметь навыки самостоятельного освоения, исследования и применения современных теорий, алгоритмов, аналитических, численных и численно-аналитических методов, критического анализа современных проблем математического и компьютерного моделирования при решении научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем

Знать современные и перспективные языки и системы программирования, универсальные и специализированные программно-алгоритмические комплексы

Уметь самостоятельно овладевать современными и перспективными языками и системами программирования, универсальными и специализированными программно-алгоритмическими комплексами, разрабатывать, тестировать и верифицировать реализующее программное обеспечение и использовать его для эффективного решения профессиональных задач

Иметь навыки самостоятельного овладения современными и перспективными языками и системами программирования, универсальными и специализированными программно-алгоритмическими комплексами, разработки, тестирования и верификации реализующего программного обеспечения и использования его для эффективного решения профессиональных задач

4. 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
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости *
			Л	ПЗ	КоП	СР	Контроль	
1.	Теоретические основы математического моделирования	4	4			103	9	<i>Контрольная работа р. 1-3</i>
2.	Математическая модель сооружения в виде выражения изменения энергии	4	4	4				
3.	Конечноэлементная расчетная схема конструкции	4	4	6				
4.	Алгоритм метода конечных элементов	4	4	6				
	Итого:	4	16	16		103	9	<i>зачёт</i>

* - реферат, контрольная работа,

5. 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.

5.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Теоретические основы математического моделирования	<p>Построение основных физико-математических моделей в строительстве.</p> <p>Основные математические модели механики сплошной среды.</p> <p>Основные математические модели теплопроводности.</p> <p>Основные математические модели теории упругости, пластичности, вязкоупругости.</p> <p>Математическое моделирование, связанное с техническими теориями (балочные и плитные конструкции, теория оболочек, стержневых конструкций).</p> <p>Общие подходы к построению математических моделей сложных систем, связанных с расчетом конструкций (здания, фрагменты сооружений).</p> <p>Построение аппроксимационных математических моделей для задач сложной конфигурации.</p> <p>Экстремальные задачи в евклидовых пространствах.</p> <p>Математическое программирование, линейное программирование. Задачи на минимакс. Основы вариационного исчисления.</p>
2	Математическая модель сооружения в виде выражения изменения энергии	<p>Математическая модель сооружения</p> <p>Изменение потенциальной энергии твердого тела при его деформировании.</p> <p>Условия минимума изменения энергии конструкции при ее деформировании.</p> <p>Условия минимума в вариационном исчислении.</p> <p>Вариационный подход к выявлению условий минимума изменения энергии</p> <p>Численные методы решения систем дифференциальных уравнений</p> <p>Сплайн-аппроксимация и интерполяция функциональных зависимостей.</p> <p>Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др.</p>
3	Конечноэлементная расчетная схема конструкции	<p>Типы конечных элементов.</p> <p>Основные конечные элементы и их матрицы жесткости для задачи Пуассона.</p> <p>Основные конечные элементы и их матрицы жесткости для задачи теории упругости.</p> <p>Основные конечные элементы и их матрицы жесткости для расчета плиты.</p> <p>Составление общей матрицы жесткости для конструкции.</p> <p>Метод конечных элементов для задачи теплопроводности на примере брусковой конструкции.</p> <p>Метод граничных интегральных уравнений (МГИУ).</p>

		Общий подход. Решение задачи теории упругости. Решение задачи изгиба плиты. Граничный элемент и составление общей разрешающей системы уравнений.
4	Алгоритм метода конечных элементов	Решение задачи из условий минимума энергии Формирование глобальной матрицы жесткости расчетной схемы конструкции. Учет граничных условий. Решение системы линейных уравнений. Вычисление перемещений и напряжений. Использование метода конечных элементов в рамках применения универсальных и специализированных программно-алгоритмических комплексов. Виды учитываемых воздействий Сопоставление прямых и итерационных методов решения больших конечноэлементных задач Численное решение интегральных уравнений

5.2 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
2	Математическая модель сооружения в виде выражения изменения энергии	Практическая работа №1 Формулировка математических моделей сооружения.
3	Конечноэлементная расчетная схема конструкции	Практическая работа №2 Формирование конечноэлементных расчетных схем конструкции.
4	Алгоритм метода конечных элементов	Практическая работа №3 Расчеты конструкций с использованием метода конечных элементов.

5.3 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

5.4 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;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Теоретические основы математического моделирования	Вариационные принципы в строительной механике и механике деформируемого твердого тела
2	Математическая модель сооружения в виде выражения	Изучение математических моделей строительных конструкций

	изменения энергии	
3	Конечноэлементная расчетная схема конструкции	Изучение современных типов конечных элементов, реализованных в универсальных и специализированных программно-алгоритмических комплексах
4	Алгоритм метода конечных элементов	Изучение актуальных вопросов использования метода конечных элементов, в том числе в рамках применения универсальных и специализированных программно-алгоритмических комплексов

5.5 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 (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

6. 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.

7. 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.

7.1 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.

7.2 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.

7.3 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
2.3.5.1	Современные технологии компьютерного и математического моделирования

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания знаний, умений, навыков, описание шкал оценивания

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня сформированности у обучающегося знаний, умений, навыков 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 разделами дисциплины, а также о контроле знаний, умений, навыков формами оценивания.

Наименование результата обучения (знания, умения, навыки)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знать фундаментальные основы математического моделирования, численных методов и комплексов программ для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем	1-3	Контрольная работа, зачет
Уметь применять фундаментальные основы математического моделирования, численных методов и комплексов программ для решения научных и технических,	1-3	Контрольная работа, зачет

фундаментальных и прикладных проблем		
Иметь навыки применения фундаментальных основ математического моделирования, численных методов и комплексов программ для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем	1-3	Контрольная работа, зачет
Знать современные теории, алгоритмы, аналитические, численные и численно-аналитические методы, современные проблемы математического и компьютерного моделирования при решении научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем	1-3	Контрольная работа, зачет
Уметь самостоятельно осваивать, исследовать и применять современные теории, алгоритмы, аналитические, численные и численно-аналитические методы, критически анализировать современные проблемы математического и компьютерного моделирования при решении научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем	1-3	Контрольная работа, зачет
Иметь навыки самостоятельного освоения, исследования и применения современных теорий, алгоритмов, аналитических, численных и численно-аналитических методов, критического анализа современных проблем математического и компьютерного моделирования при решении научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем	1-3	Контрольная работа, зачет
Знать современные и	1-3	Контрольная работа,

перспективные языки и системы программирования, универсальные и специализированные программно-алгоритмические комплексы		зачет
Уметь самостоятельно овладевать современными и перспективными языками и системами программирования, универсальными и специализированными программно-алгоритмическими комплексами, разрабатывать, тестировать и верифицировать реализующее программное обеспечение и использовать его для эффективного решения профессиональных задач	1-3	Контрольная работа, зачет
Иметь навыки самостоятельного овладения современными и перспективными языками и системами программирования, универсальными и специализированными программно-алгоритмическими комплексами, разработки, тестирования и верификации реализующего программного обеспечения и использования его для эффективного решения профессиональных задач	1-3	Контрольная работа, зачет

1.2. Описание критериев оценивания знаний, умений, навыков и шкалы оценивания

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

Результатами обучения являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения результатов обучения являются:

Наименование результата обучения	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
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	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

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования знаний, умений, навыков

1.1. Промежуточная аттестация

1.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачет в 4 семестре

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 4 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Теоретические основы математического моделирования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Этапы математического моделирования. 2. Принцип сохранения в механике. 3. Условия минимума в вариационном исчислении 4. Основные гипотезы и параметры напряженно-деформированного состояния твердого тела 5. Напряженно-деформированное состояние упругого тела 6. Формулировка задачи теории упругости выражением изменения энергии. 7. Краевые задачи теории упругости. Граничные условия 8. Операторные постановки краевых задач <p>Постановки краевых задач механики деформируемого твердого тела с использованием метода расширенной области</p>
2	Математическая модель сооружения в виде выражения изменения энергии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вариационный принцип Лагранжа 2. Вариационные постановки краевых задач 3. Вариационно-разностный метод 4. Вариационный подход к выявлению условий минимума изменения энергии 5. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. 6. Проблема собственных чисел.

		7. Степенной метод. 8. QR-алгоритм. 9. QZ-алгоритм. 1. Метод Ланцоша.
3	Конечноэлементная расчетная схема конструкции	1. Сетка конечных элементов. 2. Типы конечных элементов. 3. Функции формы элемента 4. Степени свободы 5. Точности и сходимость решений полученных МКЭ 2. Восполнение узловых перемещений по конечному элементу
4	Алгоритм метода конечных элементов	1. Формулировка задачи. 2. Аппроксимация математической формулировки в методе конечных элементов 3. Переход от континуальной формулировки задачи к дискретной 4. Глобальная и локальные системы координат расчетной схемы 5. Способы закрепления расчетной схемы конструкции 6. Задание внешней нагрузки 7. Формирование глобальной матрицы жесткости расчетной схемы конструкции 8. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений 9. Алгоритмы формирования больших разрешающих систем дискретных уравнений 10. Суперэлементная техника для анализа и расчета сложных конструкций и ее численная реализация 11. Типы конечных элементов, реализованных в универсальных и специализированных программно-алгоритмических комплексах 12. Пре- и пост-процессорные средства 5. Программные возможности современных алгоритмических комплексов для решения задач методом конечных элементов

1.2. Текущий контроль

1.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;

1.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Образец контрольной работы (р. 1-3)

Примерные вопросы.

1. Математическая модель сооружения.
2. Этапы математического моделирования.
3. Привлечение к построению математических моделей фундаментальных законов природы.

4. Принцип сохранения в механике.
5. Принцип минимума в механике.
6. Вариационный принцип.
7. Напряженно-деформированное состояние упругого тела.
8. Изменение потенциальной энергии твердого тела при его деформировании.
9. Условия минимума изменения энергии конструкции при ее деформировании.
10. Условия минимума в вариационном исчислении.
11. Вариационный подход к выявлению условий минимума изменения энергии.
 12. Сетка конечных элементов.
 13. Узлы расчетной схемы.
 14. Степени свободы.
 15. Конечные элементы.
 16. Типы конечных элементов.
 17. Формулировка задачи.
 18. Аппроксимация математической формулировки в методе конечных элементов.
 19. Переход от континуальной формулировки задачи к дискретной.
 20. Восполнение узловых перемещений по конечному элементу.
 21. Функции формы.
 22. Глобальная система координат расчетной схемы.
 23. Локальная система координат конечного элемента.
 24. Перемещения узлов.
 25. Способы закрепления расчетной схемы конструкции.
 26. Задание внешней нагрузки.
 27. Узловые силы.
 28. Энергия деформирования множества (ансамбля) конечных элементов в локальных системах координат.
 29. Решение задачи из условий минимума энергии деформирования расчетной схемы.
 30. Формирование глобальной матрицы жесткости расчетной схемы конструкции.
 31. Учет граничных условий.
 32. Решение системы линейных уравнений.
 33. Вычисление перемещений и напряжений.

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.

1.3. 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 или дифференцированного зачета не проводится.

1.4. 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, умений и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания освоения **Знаний**

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 сформированности **Умений**

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

заданий		
---------	--	--

Ниже приведены правила оценивания сформированности **Навыков**

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

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.3.5.1	Современные технологии компьютерного и математического моделирования

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

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	П. А. Акимов, М. Л. Мозгалева Многоуровневые дискретные и дискретно-континуальные методы локального расчета строительных конструкций. Монография.– Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2014. - 630 с.	77

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	Плохотников К.Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета MATLAB / К.Э. Плохотников. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 628 с.	http://www.iprbookshop.ru/64926.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.3.5.1	Современные технологии компьютерного и математического моделирования

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.3.5.1	Современные технологии компьютерного и математического моделирования

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

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 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>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</p>

		<p>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>Ауд. 59 НТБ</p> <p>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>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 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>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 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</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 №</p>

<p>На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>		<p>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
2.1.4	Педагогика и методика профессионального образования

Научная специальность	для всех научных специальностей, реализуемых в НИУ МГСУ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.п.н, доцент	Романова Е.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Социальных, психологических и правовых коммуникаций».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Педагогика и методика профессионального образования» разработана на основании Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий обучающихся, утвержденные Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 года № 951.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Педагогика и методика профессионального образования» является получение обучающимися основ знаний, выработка умений, навыков необходимых для успешного осуществления трудовой деятельности в области реализации (преподавания) основных образовательных программ высшего образования.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний о нормативной основе образования, о компетентностном подходе в образовании, о формировании содержания образования, об активных и интерактивных методах и методиках обучения.
- обучение умению анализировать нормативно-правовую базу преподавательской деятельности, осуществлять методическую подготовку к практической работе в аудитории.
- формирование навыков рефлексии собственной деятельности.

3. Требование к результатам освоения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на теоретическую и практическую подготовку к научным исследованиям в области педагогики высшей школы и применению полученных знаний в преподавательской деятельности, а также подготовку к сдаче кандидатских экзаменов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать и использовать основные термины, определения и понятия педагогики, принципы и закономерности функционирования системы образования.

Знать и применять современные методы и приемы организации и проведения различных учебных занятий, методы и технологии саморазвития и самореализации.

Уметь анализировать документы, регламентирующие образовательный процесс и педагогическую деятельность преподавателя, отбирать технологии, методы, средства, адекватные решаемой педагогической задаче, развивать собственную готовность к педагогической деятельности.

Иметь навык рефлексии собственной деятельности

4. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость 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
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум

СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ПЗ	КоП	СР	Контроль	
1	Прикладная педагогика высшей школы	3	4	2		45	9	<i>контрольная работа</i>
2	Образовательные технологии в высшей школе	3	6	2				
Итого:		3	10	8		45	9	

* - реферат, контрольная работа,

5. 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.

5.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Прикладная педагогика высшей школы	Нормативная основа образования. Система образования в РФ. Законодательные и нормативные документы, лежащие в основе системы образования. Парадигмы образования. Структура образовательного процесса, его цели и основные компоненты.
		Компетентностный подход в системе высшего образования. Традиционный и компетентностный подход в системе высшего образования. Виды компетенций. Уровни сформированности компетенций. Перевод компетенций на педагогический язык. Компетентность преподавателя высшей школы.
2	Образовательные технологии в высшей школе	Содержание образования. Уровни формирования содержания образования. Взаимосвязь содержательной и процессуальной сторон обучения. Методики построения учебных занятий. Обучение с использованием дистанционных технологий.
		Активные аудиторные формы работы. Методика разработки лекций в учебном процессе. Виды лекций. Методика проведения практических занятий. Групповая работа на практических занятиях. Деловые игры в учебном процессе
		Формы работы, основанные на самостоятельной деятельности

		обучающихся Организация самостоятельной работы обучающихся. Использование кейсов в учебном процессе. Индивидуальные и групповые задания для самостоятельной работы. Организация и проведение педагогического контроля.
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.2 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Прикладная педагогика высшей школы	Личностный рост и профессиональная карьера преподавателя высшей школы. Мотивация профессиональной деятельности. Действия, реализующие мотивацию. Умение помогать. Ожидания и опасения. Рефлексивный отчет: правила написания.
		Государственные образовательные стандарты. Приоритеты в подготовке профессиональных кадров. Результаты образования. Перевод компетенций на педагогический язык.
2	Образовательные технологии в высшей школе	Интерактивные занятия в контексте развивающего обучения. Проектирование современной лекции / учебного занятия: анализ ситуации, выбор темы, формулировка целей, отбор содержания, выбор метода и средства, способов активизации, получения обратной связи.
		Педагогическая компетентность преподавателя. Разработка плана-конспекта занятия. (Контрольная работа) Рефлексивный отчет по итогам курса. Студенческая оценка качества преподавания.

5.3 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

5.4 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;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Прикладная педагогика высшей школы	1. Тренды изменения требований работодателей к профессиональной и личностной компетентности выпускника. Hard skills и soft skills. Возможности развития жестких и мягких навыков при реализации технических дисциплин. 2. Профессиональная деятельность преподавателя как непрерывный процесс решения педагогических задач. Виды педагогических задач. Алгоритм решения педагогической задачи. Педагогическое проектирование. 3. Психология личности учащегося. Типы студентов.

		<p>4. Педагогическое общение. Стили общения.</p> <p>5. Коммуникативная культура педагога. Педагогическая риторика и речевое мастерство преподавателя.</p> <p>6. Профессиональная самореализация преподавателя: перспективы и возможности.</p>
2	Образовательные технологии в высшей школе	<p>1. Типы и модели обучения. Традиционное обучение. Проблемное обучение. Программированное обучение. Развивающее обучение.</p> <p>2. Основные формы обучения: классно-урочная и лекционно-семинарская. Достоинства и недостатки.</p> <p>3. Освоение виртуального образовательного пространства. Использование цифровых методов, дистанционных образовательных технологий, онлайн-обучения.</p> <p>4. Технологии оценки качества педагогической деятельности преподавателя. Рейтинги преподавателей. Студенческая оценка преподавания.</p>

5.5 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 (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

6. 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.

7. 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. 4.

7.1 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.

7.2 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.

7.3 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
2.1.4	Педагогика и методика профессионального образования

Научная специальность	для всех научных специальностей, реализуемых в НИУ МГСУ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания знаний, умений и навыков, описание шкал оценивания

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня сформированности у обучающегося знаний, умений, навыков 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.4 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по разделами дисциплины, а также о контроле знаний, умений, навыков формами оценивания.

Наименование результата обучения (знания, умения, навыки)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знать и использовать основные термины, определения и понятия педагогики	1, 2	зачет, контрольная работа
Знать и использовать принципы и закономерности функционирования системы образования	1, 2	зачет
Знать и применять современные методы и приемы организации и проведения различных учебных занятий	2	зачет, контрольная работа
Знать и применять методы и технологии саморазвития и самореализации	1	зачет
Уметь анализировать документы, регламентирующие образовательный процесс и педагогическую деятельность преподавателя	1, 2	контрольная работа
Уметь отбирать технологии, методы, средства, адекватные решаемой педагогической задаче	1, 2	контрольная работа
Уметь развивать собственную готовность к педагогической деятельности	1, 2	контрольная работа
Иметь навык рефлексии собственной деятельности	1, 2	зачет

1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

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

Результатами обучения являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения результатов обучения являются:

Наименование результата обучения	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Правильность ответов на вопросы
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования знаний, умений, навыков

2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:
зачет в 3 семестре

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 3 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Прикладная педагогика высшей школы	<ol style="list-style-type: none">1. Система образования в РФ.2. Законодательные и нормативные документы, лежащие в основе системы образования.3. Парадигмы образования.4. Структура образовательного процесса, его цели и основные компоненты.5. Традиционный и компетентностный подход в системе высшего образования.6. Виды и уровни сформированности компетенций.7. Hard skills и soft skills. Возможности развития жестких и мягких навыков при реализации технических дисциплин.8. Виды педагогических задач. Алгоритм решения педагогической задачи.9. Психология личности учащегося. Типы студентов.

		<p>10. Педагогическое общение. Стили общения.</p> <p>11. Педагогическая риторика и речевое мастерство преподавателя.</p> <p>12. Профессиональная самореализация преподавателя: перспективы и возможности</p>
2	Образовательные технологии в высшей школе	<p>13. Уровни формирования содержания образования.</p> <p>14. Взаимосвязь содержательной и процессуальной сторон обучения.</p> <p>15. Методика разработки лекций в учебном процессе. Виды лекций.</p> <p>16. Методика разработки и проведения практических занятий.</p> <p>17. Групповая работа на практических занятиях.</p> <p>18. Организация самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>19. Использование кейсов в учебном процессе.</p> <p>20. Организация и проведение педагогического контроля.</p> <p>21. Традиционное обучение.</p> <p>22. Проблемное обучение.</p> <p>23. Программированное обучение.</p> <p>24. Развивающее обучение.</p> <p>25. Основные формы обучения: классно-урочная и лекционно-семинарская. Достоинства и недостатки.</p> <p>26. Использование цифровых методов, дистанционных образовательных технологий, онлайн-обучения.</p> <p>27. Технологии оценки качества педагогической деятельности преподавателя.</p> <p>28. Проведите рефлексию собственной деятельности на любом практическом занятии</p>

2.2. Текущий контроль

2.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 3 семестре.

2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Тема: «Разработка плана-конспекта занятия»

Типовые задания для контрольной работы

1. Самостоятельно выберите одну профильную дисциплину из учебного плана бакалавров, выпускающихся по вашей кафедре.

2. Ознакомьтесь с учебным планом и рабочей программой этой дисциплины.

3. Составьте план-конспект одной лекции или одного практического занятия по плану:

- 1) Тема
- 2) Компетенции, которые формируются на практическом занятии
- 3) Цели обучающихся
- 4) Ключевые понятия

- 5) Вид лекции / форма работы на занятии
- 6) Задания для развития / проверки
- 7) Критерии оценки достижения результата

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 в 3 семестре. Для оценивания знаний и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2 ФОС.

Ниже приведены правила оценивания освоения *Знаний*.

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
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос

Ниже приведены правила оценивания сформированности *Умений*.

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач

Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

Ниже приведены правила оценивания сформированности *Навыков*.

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.4	Педагогика и методика профессионального образования

Научная специальность	для всех научных специальностей, реализуемых в НИУ МГСУ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

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	Быкова, О. П. Педагогика высшей школы: коммуникативно-деятельностный подход : учебное пособие для магистрантов / О. П. Быкова, М. А. Мартынова, Н. Н. Сусакова ; под редакцией В. Г. Сиромахи. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 143 с. — ISBN 978-5-4497-1763-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт] DOI: https://doi.org/10.23682/122652	https://www.iprbookshop.ru/122652.html
2	Новицкая, Е. Н. Совершенствование подготовки специалистов в системе высшего и дополнительного профессионального образования и тренды их изменения в современных условиях / Е. Н. Новицкая, В. М. Таллер. — Саратов : Издательство Саратовского университета, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-292-04683-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/116336.html
3	Ступина, С. Б. Деятельностная педагогика в профессиональном образовании : учебно-методическое пособие для преподавателей, повышающих квалификацию в системе профессионального образования / С. Б. Ступина, В. А. Ширяева. — Саратов : Издательство Саратовского университета, 2019. — 252 с. — ISBN 978-5-292-04625-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/106261.html
4	Милорадова Н.Г., Ишков А.Д. Психология саморазвития и самоорганизации в условиях учебно-профессиональной деятельности. [Электронный ресурс]: Учебное пособие. М.: НИУ МГСУ, 2016. 109 с. Режим доступа: по паролю.	http://www.iprbookshop.ru/54678 .

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Педагогика и методика профессионального образования: методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Педагогика и методика профессионального образования» для аспирантов всех форм обучения и направлений подготовки / Моск. гос. строит. ун-т, Каф. социальных, психологических и правовых коммуникаций ; [сост. Н.Г. Милорадова]. - Москва : МГСУ, 2015. - ~Б. ц. - Текст : непосредственный.
2	Педагогика и методика профессионального образования: методические указания к практическим занятиям для подготовки кадров высшей квалификации всех форм обучения и направлений подготовки / Моск. гос. строит. ун-т., Каф. социальных, психологических и правовых коммуникаций ; сост.: Н. Г. Милорадова, А. Д. Ишков ; [рец. С. Д. Мезенцев]. - Москва : НИУ МГСУ, 2017. - 50 с. - (Педагогика). - Библиогр.: с. 50. - Загл. с титул. экрана. - Текст : непосредственный.
3	Педагогика и методика профессионального образования: конспект лекций для обучающихся аспирантуры по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. социальных, психологических и правовых коммуникаций ; сост.: Н. Г. Милорадова, А. Д. Ишков ; [рец. С. Д. Мезенцев]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - (Педагогика). - Загл. с титул. экрана. - Текст : непосредственный.

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.4	Педагогика и методика профессионального образования

Научная специальность	для всех научных специальностей, реализуемых в НИУ МГСУ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.4	Педагогика и методика профессионального образования

Научная специальность	для всех научных специальностей, реализуемых в НИУ МГСУ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

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 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-16/03-846 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)</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>Ауд. 59 НТБ</p> <p>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>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 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>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 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</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] (Б\Д; 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; Б\Д; 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
2.1.5.1	Современные технологии компьютерного и математического моделирования

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор	д.т.н., доцент	Ахметов В.К.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Информатика и прикладная математика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Современные технологии компьютерного и математического моделирования» разработана на основании Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий обучающихся, утвержденные Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 года № 951.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Современные технологии компьютерного и математического моделирования» является углубление уровня освоения компетенций в области математического моделирования.

Задачи дисциплины:

- знакомство с современным состоянием проблем математического и компьютерного моделирования, основными методами решения задач средствами математического и компьютерного моделирования,
- формирование общих принципов разработки и анализа математических и компьютерных моделей.

3. Требование к результатам освоения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на теоретическую и практическую подготовку к научным исследованиям в области расчета конструкций и применению полученных знаний в расчетах конструкций с использованием многоуровневых методов, а также подготовку к сдаче кандидатских экзаменов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Уметь создавать программно-алгоритмическое обеспечение эксплуатации с применением современных технологий компьютерного моделирования .
Иметь навыки объективной оценки результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях в области современных технологиях компьютерного моделирования.
Знать постановки, теоретические основы и приложения адекватных методы решения профессиональных задач
Уметь ставить задачи, разрабатывать программу исследований, применять и развивать адекватные методы решения профессиональных задач
Иметь навыки постановки задач и разработки программ исследований, применения и развития адекватных методов решения профессиональных задач
Знать методологию разработки, развития, тестирования и верификации новых математических методов моделирования объектов и явлений, численных и численно-аналитических методов решения профессиональных задач и реализующего программного обеспечения
Уметь разрабатывать, развивать, тестировать и верифицировать математические методы моделирования объектов и явлений, реализовывать эффективные численные и численно-аналитические методы и алгоритмы в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента
Иметь навыки разработки, развития, тестирования и верификации математических методов моделирования объектов и явлений, реализации эффективных численных и численно-аналитических методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента

4. 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
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости *
			Л	ПЗ	КоП	СР	Контроль	
1	Многоуровневые численные методы расчета строительных конструкций.	4	4	4		103	9	<i>Контрольная работа р. 1-3</i>
2	Многоуровневые численно-аналитические методы расчета строительных конструкций.	4	8	6				
3.	Компьютерное моделирование. Комплексы программ.	4	4	6				
	Итого:	4	16	16		103	9	<i>зачёт</i>

* - реферат, контрольная работа,

5. 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.

5.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Фундаментальные основы математического моделирования.	Предмет и задачи дисциплины «Современные технологии компьютерного и математического моделирования». Аналитические и имитационные модели. Основные принципы математического моделирования. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, аэродинамике. Законы сохранения. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей. Методы исследования математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей. Математические модели в научных исследованиях. Математические модели в строительной механике.
2	Численные методы.	Переход от континуальной формулировки задачи к дискретной. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Учет граничных условий. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов.
3	Компьютерное моделирование. Комплексы программ.	Вычислительный эксперимент. Особенности задач, характерных для строительной науки и практики. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа. Пакеты прикладных программ. Классы задач, которые позволяют решать комплексы.

5.2 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Фундаментальные основы математического моделирования.	Практическая работа № 1 Математическое моделирование при решении задач строительной механики.
2	Численные методы.	Практическая работа № 2 Апробация численных методов решения фундаментальных и прикладных задач.
3	Компьютерное моделирование. Комплексы программ.	Практическая работа № 3 Апробация комплекса программ математического (компьютерного) моделирования работы строительных конструкций.

5.3 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

5.4 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;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Фундаментальные основы математического моделирования.	Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением
2	Численные методы.	Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др. Численные методы вейвлет-анализа. Экстремальные задачи. Выпуклый анализ. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах. Выпуклые задачи на минимум. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование. Задачи на максимум. Основы вариационного исчисления. Задачи оптимального управления. Принцип максимума. Принцип динамического программирования
3	Компьютерное моделирование. Комплексы программ.	Алгоритмические языки. Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ

5.5 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 (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

6. 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.

7. 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.

7.1 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.

7.2 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.

7.3 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
2.1.5.1	Современные технологии компьютерного и математического моделирования

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания знаний, умений, навыков, описание шкал оценивания

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня сформированности у обучающегося знаний, умений, навыков 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 разделами дисциплины, а также о контроле знаний, умений, навыков формами оценивания.

Наименование результата обучения (знания, умения, навыки)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Уметь создавать программно-алгоритмическое обеспечение эксплуатации с применением современных технологий компьютерного моделирования .	1-3	Контрольная работа, зачет
Иметь навыки объективной оценки результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях в области современных технологиях компьютерного моделирования.	1-3	Контрольная работа, зачет

Знать постановки, теоретические основы и приложения адекватных методы решения профессиональных задач	1-3	Контрольная работа, зачет
Уметь ставить задачи, разрабатывать программу исследований, применять и развивать адекватные методы решения профессиональных задач	1-3	Контрольная работа, зачет
Иметь навыки постановки задач и разработки программ исследований, применения и развития адекватных методов решения профессиональных задач	1-3	Контрольная работа, зачет
Знать методологию разработки, развития, тестирования и верификации новых математических методов моделирования объектов и явлений, численных и численно-аналитических методов решения профессиональных задач и реализующего программного обеспечения	1-3	Контрольная работа, зачет
Уметь разрабатывать, развивать, тестировать и верифицировать математические методы моделирования объектов и явлений, реализовывать эффективные численные и численно-аналитические методы и алгоритмы в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента	1-3	Контрольная работа, зачет
Иметь навыки разработки, развития, тестирования и верификации математических методов моделирования объектов и явлений, реализации эффективных численных и численно-аналитических методов и алгоритмов в виде комплексов	1-3	Контрольная работа, зачет

проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента		
--------------------------------------------------------------------------------	--	--

1.2. Описание критериев оценивания знаний, умений, навыков и шкалы оценивания

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

Результатами обучения являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения результатов обучения являются:

Наименование результата обучения	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
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	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

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования знаний, умений, навыков

1.1. Промежуточная аттестация

1.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачет в 4 семестре

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 4 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Фундаментальные основы математического моделирования.	1. Основные принципы математического моделирования. 2. Элементарные математические модели в

		<p>механике, гидродинамике, аэродинамике.</p> <p>3. Универсальность математических моделей.</p> <p>4. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.</p> <p>5. Вариационные принципы построения математических моделей.</p> <p>Методы исследования математических моделей.</p> <p>Устойчивость.</p>
2	Численные методы.	<p>6. Проверка адекватности математических моделей.</p> <p>7. Математические модели в научных исследованиях.</p> <p>8. Математические модели в строительной механике.</p> <p>9. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей.</p> <p>10. Численное дифференцирование и интегрирование.</p> <p>11. Численные методы поиска экстремума.</p> <p>12. Вычислительные методы линейной алгебры.</p> <p>13. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.</p> <p>14. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов.</p>
3	Компьютерное моделирование. Комплексы программ.	<p>15. Вычислительный эксперимент.</p> <p>16. Принципы проведения вычислительного эксперимента.</p> <p>17. Модель, алгоритм, программа.</p> <p>18. Пакеты прикладных программ.</p>

1.2. Текущий контроль

1.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;

1.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Образец контрольной работы (р. 1-3)

Примерные вопросы.

1. Сформулировать общую постановку задачи линейного программирования и привести примеры.
2. Привести примеры математических моделей, основанных на принципе наименьшего действия и принципе сохранения
3. Провести сравнение численных методов в задачах поиска экстремума.
4. Сформулировать принципы проведения вычислительного эксперимента.
5. В чем состоит принцип динамического программирования?
6. Привести примеры задач, решаемых численными методами на основе вейвлет-анализа.
7. Привести примеры линейных и нелинейных моделей в задачах моделирования строительных конструкций.
8. Провести сравнительный анализ классов задач, решаемых современными комплексами программ.
9. Привести постановки задач, основанных на использовании методов

вариационного исчисления.

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.

1.3. 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 или дифференцированного зачета не проводится.

1.4. 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, умений и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания освоения **Знаний**

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 сформированности **Умений**

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка
---------------------	---------------------------

	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

Ниже приведены правила оценивания сформированности **Навыков**

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

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.5.1	Современные технологии компьютерного и математического моделирования

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

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	П. А. Акимов, М. Л. Мозгалева Многоуровневые дискретные и дискретно-континуальные методы локального расчета строительных конструкций. Монография.– Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2014. - 630 с.	77

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	Плохотников К.Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета MATLAB / К.Э. Плохотников. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 628 с.	http://www.iprbookshop.ru/64926.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.5.1	Современные технологии компьютерного и математического моделирования

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.5.1	Современные технологии компьютерного и математического моделирования

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

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 (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)</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>Ауд. 59 НТБ</p> <p>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>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>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>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 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</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] (Б\Д; 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; Б\Д; 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
2.1.5.2	Численные и численно-аналитические методы в научных исследованиях

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
профессор	Д.т.н., доцент	Мозгалёва М.Л.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Информатика и прикладная математика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Численные и численно-аналитические методы в научных исследованиях» разработана на основании Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий обучающихся, утвержденные Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 года № 951.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Численные и численно-аналитические методы в научных исследованиях» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося в области применения численных и численно-аналитических методов при решения прикладных технических задач.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний в области численных методов решения краевых задач строительной механики
- обучение умению применения знания численных методов для построения алгоритмов решения краевых задач строительной механики
- формирование навыков применения численных методов при расчете конструкций
- приобретение знаний в области численно-аналитических методов решения краевых задач строительной механики
- обучение умению применения знания численно-аналитических методов для построения алгоритмов решения краевых задач строительной механики
- формирование навыков применения численно-аналитических методов при расчете конструкций

3. Требование к результатам освоения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на теоретическую и практическую подготовку к научным исследованиям в области расчета конструкций и применению полученных знаний в расчетах конструкций с использованием численных и численно-аналитических методов, а также подготовку к сдаче кандидатских экзаменов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать и применять методологию объективной оценки результатов исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях

Умеет объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях

Иметь навык объективной оценки результатов исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях

Знать и применять постановки, теоретические основы и приложения адекватных методы решения профессиональных задач

Уметь ставить задачи, разрабатывать программу исследований, применять и развивать адекватные методы решения профессиональных задач

Иметь навык постановки задач и разработки программ исследований, применения и развития адекватных методов решения профессиональных задач

Знать и использовать методологию разработки, развития, тестирования и верификации новых математических методов моделирования объектов и явлений, численных и численно-аналитических методов решения профессиональных задач и реализующего программного обеспечения

Уметь разрабатывать, развивать, тестировать и верифицировать математические методы моделирования объектов и явлений, реализовывать эффективные численные и численно-аналитические методы и алгоритмы в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента

Иметь навык разработки, развития, тестирования и верификации математических методов моделирования объектов и явлений, реализации эффективных численных и численно-аналитических методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента

4. 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
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ПЗ	КоП	СР	Контроль	
1.	Операторные и вариационные постановки краевых задач расчета строительных конструкций с использованием метода расширенной области	4	4	4		103	9	<i>Контрольная работа р. 1-4</i>
2.	Аналитические методы расчета строительных конструкций	4	4	4				
3	Численно-аналитические	4	4	4				

	методы расчета строительных конструкций.							
4.	Численные методы расчета строительных конструкций	4	4	4				
	Итого:	4	16	16		103	9	зачёт

* - реферат, контрольная работа,

5. 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.

5.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Операторные и вариационные постановки краевых задач расчета строительных конструкций с использованием метода расширенной области.	Виды постановок краевых задач. Краткий обзор исследований в области постановок краевых задач строительной механики и математической физики. Понятие о фундаментальной функции и функции Грина краевой задачи. Об одном способе вычисления степеней и функций от оператора теории упругости. Общий подход для операторных формулировок. Характеристическая функция области. Основные операторные соотношения. Вариационная постановка.
2	Аналитические методы расчета строительных конструкций.	Некоторые предварительные сведения и замечания. Универсальные корректные методы точного аналитического решения краевых задач расчета строительных конструкций для систем обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами.
3	Численно-аналитические методы расчета строительных конструкций.	Обзор и характеристика некоторых традиционных численно-аналитических методов решения задач расчета конструкций. Понятие о дискретно-континуальных методах расчета строительных конструкций, зданий и сооружений.
4	Численные методы расчета строительных конструкций	Сеточные методы аппроксимации краевых задач расчета строительных конструкций на расширенной области. Метод базисных вариаций для формирования разрешающих систем

5.2 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Операторные и вариационные постановки краевых задач расчета строительных конструкций с использованием метода расширенной области.	Практическая работа № 1 Операторные постановки краевых задач расчета конструкций
2	Аналитические методы расчета строительных	Практическая работа № 2 Универсальные корректные методы точного аналитического

	конструкций.	решения краевых задач расчета строительных конструкций.
3	Численно-аналитические методы расчета строительных конструкций.	Практическая работа № 3 Апробация численно-аналитических методов расчета строительных конструкций.
4	Численные методы расчета строительных конструкций	Практическая работа № 4 Апробация численных методов расчета строительных конструкций.

5.3 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

5.4 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;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1.	Операторные и вариационные постановки краевых задач расчета строительных конструкций с использованием метода расширенной области	Некоторые примеры постановок краевых задач расчета строительных конструкций. Общая операторная постановка краевой задачи о поперечном изгибе балки Бернулли. Общая операторная постановка и вариационная постановка краевой задачи об изгибе плиты. Общая операторная постановка и вариационная постановка краевой задачи теории упругости. Граничные уравнения. Формулировка граничных интегральных уравнений смешанной краевой задачи теории упругости с использованием граничной системы координат и обобщенных функций.
2.	Аналитические методы расчета строительных конструкций	Универсальные корректные методы точного аналитического решения краевых задач расчета строительных конструкций для обыкновенных дифференциальных уравнений произвольного порядка.
3	Численно-аналитические методы расчета строительных конструкций.	Дискретно-континуальный метод конечных элементов для расчета строительных конструкций, зданий и сооружений. Дискретно-континуальный конечно-разностный метод для расчета строительных конструкций.
4.	Численные методы расчета строительных конструкций	Конечно-разностный метод расчета строительных конструкций. Универсальные формулы построения матриц жесткости конечных элементов при решении некоторых задач расчета строительных конструкций.

5.5 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 (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

6. 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.

7. 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.

7.1 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.

7.2 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.

7.3 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
2.1.5.2	Численные и численно-аналитические методы в научных исследованиях

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания знаний, умений, навыков, описание шкал оценивания

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня сформированности у обучающегося знаний, умений, навыков 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 разделами дисциплины, а также о контроле знаний, умений, навыков формами оценивания.

Наименование результата обучения (знания, умения, навыки)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знать и применять методологию объективной оценки результатов исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	1-4	Контрольная работа, зачет
Умеет объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	1-4	Контрольная работа, зачет
Иметь навык объективной оценки результатов исследований и разработок,	1-4	Контрольная работа, зачет

выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях		
Знать и применять постановки, теоретические основы и приложения адекватных методы решения профессиональных задач	1-4	Контрольная работа, зачет
Умеет ставить задачи, разрабатывать программу исследований, применять и развивать адекватные методы решения профессиональных задач	1-4	Контрольная работа, зачет
Иметь навык постановки задач и разработки программ исследований, применения и развития адекватных методов решения профессиональных задач	1-4	Контрольная работа, зачет
Знать и использовать методологию разработки, развития, тестирования и верификации новых математических методов моделирования объектов и явлений, численных и численно-аналитических методов решения профессиональных задач и реализующего программного обеспечения	1-4	Контрольная работа, зачет
Умеет разрабатывать, развивать, тестировать и верифицировать математические методы моделирования объектов и явлений, реализовывать эффективные численные и численно-аналитические методы и алгоритмы в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента	1-4	Контрольная работа, зачет
Иметь навык разработки, развития, тестирования и верификации математических методов моделирования объектов и явлений, реализации эффективных	1-4	Контрольная работа, зачет

численных и численно-аналитических методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента		
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

1.2. Описание критериев оценивания знаний, умений, навыков и шкалы оценивания

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

Результатами обучения являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения результатов обучения являются:

Наименование результата обучения	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
Умения	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
	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	

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования знаний, умений, навыков

1.1. Промежуточная аттестация

1.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачет в 4 семестре

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 4 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Операторные и вариационные постановки краевых задач расчета строительных конструкций с использованием метода расширенной области.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Виды постановок краевых задач. 2. Понятие о фундаментальной функции и функции Грина краевой задачи. 3. Способ вычисления степеней и функций от оператора теории упругости. 4. Общий подход для операторных формулировок. 5. Характеристическая функция области. 6. Основные операторные соотношения. 7. Вариационные постановки
2.	Аналитические методы расчета строительных конструкций.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Универсальные корректные методы точного аналитического решения краевых задач расчета строительных конструкций для систем обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами.
3.	Численно-аналитические методы расчета строительных конструкций.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обзор и характеристика некоторых традиционных численно-аналитических методов решения задач расчета конструкций. 2. Понятие о дискретно-континуальных методах расчета строительных конструкций, зданий и сооружений. 3. Дискретно-континуальный метод конечных элементов для расчета строительных конструкций, зданий и сооружений. 4. Дискретно-континуальный конечно-разностный метод для расчета строительных конструкций.
4.	Численные методы расчета строительных конструкций	<ol style="list-style-type: none"> 1. Конечно-разностный метод решения краевых задач расчета строительных конструкций на расширенной области. 2. Метод конечных элементов решения краевых задач расчета конструкций. 3. Сеточные методы аппроксимации краевых задач расчета строительных конструкций на расширенной области. 4. Метод базисных вариаций для формирования разрешающих систем

1.2. Текущий контроль

1.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа;

1.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Образец контрольной работы (р. 1-4)

Примерные вопросы.

1. Традиционные, операторные и вариационные постановки краевых задач расчета строительных конструкций.

2. Фундаментальные функции и функции Грина краевых задач расчета строительных конструкций.
3. Апробация универсальных корректных методов точного аналитического решения краевых задач расчета строительных конструкций для систем обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами.
4. Дискретно-континуальные методы расчета строительных конструкций.
5. Численные методы расчета строительных конструкций.

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.

1.3. 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 или дифференцированного зачета не проводится.

1.4. 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, умений и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания освоения **Знаний**

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,	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами,

	рисунками и примерами	рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания сформированности **Умений**

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

Ниже приведены правила оценивания сформированности **Навыков**

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

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.5.2	Численные и численно-аналитические методы в научных исследованиях

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

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	П. А. Акимов, М. Л. Мозгалева Многоуровневые дискретные и дискретно-континуальные методы локального расчета строительных конструкций. Монография.– Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2014. - 630 с.	77

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) : учебное пособие / А.М. Белостоцкий, Т.Б. Кайтуков, М.Л. Мозгалева [и др.] ; под ред. П.А. Акимова. — Москва : КноРус, 2020. — 420 с. — ISBN 978-5-406-07306-3.	https://book.ru/books/932056

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.5.2	Численные и численно-аналитические методы в научных исследованиях

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.5.2	Численные и численно-аналитические методы в научных исследованиях

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

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] (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)</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-</p>

		<p>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</p> <p>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>Ауд. 84 НТБ</p> <p>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
2.1.5.3	Многоуровневые численные и численно-аналитические методы расчета конструкций

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
профессор	Д.т.н., доцент	Мозгалёва М.Л.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Информатика и прикладная математика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Многоуровневые численные и численно-аналитические методы расчета конструкций» разработана на основании Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий обучающихся, утвержденные Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 года № 951.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Многоуровневые численные и численно-аналитические методы расчета конструкций» является получение обучающимися знаний, выработка умений, навыков необходимых для успешного осуществления трудовой деятельности в области решения прикладных технических задач

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний в области многоуровневых методов решения краевых задач строительной механики
- обучение умению применения знания многоуровневых методов для построения алгоритмов решения краевых задач строительной механики
- формирование навыков применения многоуровневых методов при расчете конструкций

3. Требование к результатам освоения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на теоретическую и практическую подготовку к научным исследованиям в области расчета конструкций и применению полученных знаний в расчетах конструкций с использованием многоуровневых методов, а также подготовку к сдаче кандидатских экзаменов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать и использовать многоуровневые численные и численно-аналитические методы решения краевых задач строительной механики.

Знать и применять многоуровневые численные и численно-аналитические методы для построения алгоритмов решения краевых задач строительной механики.

Уметь реализовать построенные алгоритмы в виде программ (программных комплексов)

Иметь навык адаптировать приобретённые знания многоуровневых методов для практических расчетов строительных конструкций

4. 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
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*	
			Л	ПЗ	КоП	СР	Контроль		
1	Многоуровневые численные методы расчета строительных конструкций.	4	8	8			103	9	<i>Контрольная работа р. 1-2</i>
2	Многоуровневые численно-аналитические методы расчета строительных конструкций.	4	8	8					
Итого:		4	16	16			103	9	<i>зачёт</i>

* - реферат, контрольная работа,

5. 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.

5.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Многоуровневые численные методы расчета строительных конструкций.	Элементы и основные понятия кратномасштабного вейвлет-анализа. Построение одномерного дискретного базиса Хаара на отрезке. Построение двумерного дискретного базиса Хаара на прямоугольнике. Построение трехмерного базиса Хаара на прямоугольном параллелепипеде. Идея многосеточных методов. Двухсеточный вариант итерационного метода. Двухсеточный вариант на основе использования двухуровневого дискретного базиса Хаара. Алгоритм многоуровневой аппроксимации функции,

		<p>разложенной по одномерному дискретному базису Хаара. Алгоритм корректной редукции коэффициентов разложения по одномерному дискретному базису Хаара.</p> <p>Алгоритм многоуровневой аппроксимации функции, разложенной по двумерному дискретному базису Хаара. Алгоритм корректной редукции коэффициентов разложения по двумерному дискретному базису Хаара.</p> <p>Алгоритм многоуровневой аппроксимации функции, разложенной по трехмерному дискретному базису Хаара. Алгоритм корректной редукции коэффициентов разложения по трехмерному дискретному базису Хаара.</p>
2	Многоуровневые численно-аналитические методы расчета строительных конструкций.	<p>Численно-аналитические постановки краевых задач расчета конструкций в единичном базисе</p> <p>Численно-аналитические постановки краевых задач расчета конструкций в вейвлет-базисе Хаара.</p> <p>Локальный расчет конструкций.</p>

5.2 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Многоуровневые численные методы расчета строительных конструкций.	<p>Элементы и основные понятия кратномасштабного вейвлет-анализа. Построение одномерного дискретного базиса Хаара на отрезке. Построение двумерного дискретного базиса Хаара на прямоугольнике. Построение трехмерного базиса Хаара на прямоугольном параллелепипеде.</p> <p>Идея многосеточных методов. Двухсеточный вариант итерационного метода. Двухсеточный вариант на основе использования двухуровневого дискретного базиса Хаара.</p> <p>Алгоритм многоуровневой аппроксимации функции, разложенной по одномерному дискретному базису Хаара. Алгоритм корректной редукции коэффициентов разложения по одномерному дискретному базису Хаара.</p> <p>Алгоритм многоуровневой аппроксимации функции, разложенной по двумерному дискретному базису Хаара. Алгоритм корректной редукции коэффициентов разложения по двумерному дискретному базису Хаара.</p> <p>Алгоритм многоуровневой аппроксимации функции, разложенной по трехмерному дискретному базису Хаара. Алгоритм корректной редукции коэффициентов разложения по трехмерному дискретному базису Хаара.</p>
2	Многоуровневые численно-аналитические методы расчета строительных конструкций.	<p>Численно-аналитические постановки краевых задач расчета конструкций в единичном базисе</p> <p>Численно-аналитические постановки краевых задач расчета конструкций в вейвлет-базисе Хаара.</p> <p>Локальный расчет конструкций.</p>

5.3 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

5.4 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;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Многоуровневые численные методы расчета строительных конструкций.	Использование В-сплайнов для локализации решения в численных методах
2	Многоуровневые численно-аналитические методы расчета строительных конструкций.	Использование В-сплайнов для локализации решения в численно-аналитических методах

5.5 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 (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

6. 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.

7. 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.

7.1 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.

7.2 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.

7.3 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
2.1.5.3	Многоуровневые численные и численно-аналитические методы расчета конструкций

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания знаний, умений, навыков, описание шкал оценивания

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня сформированности у обучающегося знаний, умений, навыков 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 разделами дисциплины, а также о контроле знаний, умений, навыков формами оценивания.

Наименование результата обучения (знания, умения, навыки)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знать и использовать многоуровневые численные и численно-аналитические методы решения краевых задач строительной механики.	1,2	Контрольная работа, зачет
Знать и применять многоуровневые численные и численно-аналитические методы для построения алгоритмов решения краевых задач строительной механики.	1,2	Контрольная работа, зачет
Уметь реализовать поостренные алгоритмы в виде программ (программных комплексов)	1,2	Контрольная работа, зачет

Иметь навык адаптировать приобретённые знания многоуровневых методов для практических расчетов строительных конструкций	1,2	Контрольная работа, зачет
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	---------------------------

1.2. Описание критериев оценивания знаний, умений, навыков и шкалы оценивания

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

Результатами обучения являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения результатов обучения являются:

Наименование результата обучения	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
Умения	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
	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

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования знаний, умений, навыков

1.1. Промежуточная аттестация

1.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачет в 4 семестре

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 4 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Многоуровневые численные	Элементы и основные понятия кратномасштабного

	<p>методы расчета строительных конструкций.</p>	<p>вейвлет-анализа. Алгоритмы построения одномерного дискретного базиса Хаара на отрезке. Алгоритмы построения двумерного дискретного базиса Хаара на прямоугольнике. Алгоритмы построения трехмерного дискретного базиса Хаара на прямоугольном параллелепипеде. Метод конечных разностей численного решения краевых задач. Метод конечных элементов численного решения краевых задач Итерационные методы с эквивалентным оператором. Двухсеточный вариант итерационного метода. Двухсеточный вариант на основе использования двухуровневого дискретного базиса Хаара. Алгоритм многоуровневой аппроксимации, разложенной по одномерному дискретному базису Хаара. Корректный алгоритм редукции коэффициентов разложения по одномерному дискретному базису Хаара. Алгоритм многоуровневой аппроксимации, разложенной по двумерному дискретному базису Хаара. Корректный алгоритм редукции коэффициентов разложения по двумерному дискретному базису Хаара. Алгоритм многоуровневой аппроксимации, разложенной по трехмерному дискретному базису Хаара. Корректный алгоритм редукции коэффициентов разложения по трехмерному дискретному базису Хаара.</p>
<p>2</p>	<p>Многоуровневые численно-аналитические методы расчета строительных конструкций.</p>	<p>Понятие о численно-аналитическом методе конечных элементов. Аппроксимация по методу конечных разностей в численно-аналитическом методе. Численно-аналитическая постановка задачи о поперечном изгибе балки в единичном базисе. Численно-аналитическая постановка задачи о поперечном изгибе балки в дискретном вейвлет-базисе Хаара Численно-аналитическая постановка двумерной задачи Дирихле для уравнения Пуассона в единичном базисе. Численно-аналитическая постановка двумерной задачи Дирихле для уравнения Пуассона в дискретном вейвлет-базисе Хаара</p>

1.2.1. *Перечень форм текущего контроля:*

- контрольная работа;

1.2.2. *Типовые контрольные задания форм текущего контроля:*

Образец контрольной работы (р. 1-2)

Вариант 1.

Аппроксимировать численное решение задачи об изгибе балки по уровням дискретного базиса Хаара: $n = 16$, $M = 0, 1, 2, 3, 4$ Представить графическое сравнение полученных результатов аппроксимации с решением в единичном базисе.

Вариант 2.

Аппроксимировать численно-аналитическое решение задачи Дирихле для уравнения Пуассона по уровням дискретного базиса Хаара: $n = 16$, $M = 0, 1, 2, 3, 4$ Представить графическое сравнение полученных результатов аппроксимации с решением в единичном базисе.

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.

1.3. 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 или дифференцированного зачета не проводится.

1.4. 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, умений и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания освоения **Знаний**

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 сформированности **Умений**

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типové) практические задачи, выполнять (типové) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типové практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

Ниже приведены правила оценивания сформированности **Навыков**

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

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.5.3	Многоуровневые численные и численно-аналитические методы расчета конструкций

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

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	П. А. Акимов, М. Л. Мозгалева Многоуровневые дискретные и дискретно-континуальные методы локального расчета строительных конструкций. Монография.– Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2014. - 630 с.	77

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) : учебное пособие / А.М. Белостоцкий, Т.Б. Кайтуков, М.Л. Мозгалева [и др.] ; под ред. П.А. Акимова. — Москва : КноРус, 2020. — 420 с. — ISBN 978-5-406-07306-3.	https://book.ru/books/932056

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.3.5.3	Многоуровневые численные и численно-аналитические методы расчета конструкций

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.5.3	Многоуровневые численные и численно-аналитические методы расчета конструкций

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

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 Credito 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)</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>Ауд. 59 НТБ</p> <p>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>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 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>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 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</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] (Б\Д; 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; Б\Д; 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
2.1.5.4	Стохастические модели

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
заведующий кафедрой	д.ф.-м.н., доцент	Мацевич Т.А.
доцент	к.ф.-м.н., доцент	Кириянова Л.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Высшей математики».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН,
протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Стохастические модели» разработана на основании Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий обучающихся, утвержденные Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 года № 951.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Стохастические модели» является получение обучающимися знаний, выработка умений, навыков необходимых для успешного осуществления трудовой деятельности в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний о стохастических дифференциальных уравнениях;
- обучение умению применять знания о стохастических дифференциальных уравнениях при решении практических задач математического моделирования, численных методов и комплексов программ;
- формирование навыков применения стохастических дифференциальных уравнений при решении практических задач математического моделирования, численных методов и комплексов программ.

3. Требование к результатам освоения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на теоретическую и практическую подготовку к научным исследованиям в области специальных разделов высшей математики и применению полученных знаний в математическом моделировании, численных методов и комплексов программ, а также подготовку к сдаче кандидатских экзаменов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать и использовать: линейные и нелинейные стохастические дифференциальные уравнения.

Уметь применять знания о линейных и нелинейных стохастических дифференциальных уравнениях при решении практических задач математического моделирования, численных методов и комплексов программ.

Иметь навык построение и верификации стохастических моделей при анализе динамических систем.

4. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость 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
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ПЗ	КоП	СР	Контроль	
1	Стохастические дифференциальные уравнения	4	10	10		103	9	<i>Контрольная работа (р.1, р.2)</i>
2	Построение и верификация стохастических моделей	4	6	6				
	Итого:	4	16	16		103	9	<i>Зачет</i>

* - реферат, контрольная работа,

5. 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.

5.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Стохастические дифференциальные уравнения	Стохастические интегралы от неслучайных функций. Линейные стохастические дифференциальные уравнения. Стохастические интегралы от случайных функций. Стохастические дифференциалы. Нелинейные стохастические дифференциальные уравнения.
2	Построение и верификация стохастических моделей	Стохастические математические модели динамических систем. Устойчивость (почти наверное, по вероятности, в среднес) стохастических динамических систем. Операторы стохастической динамической системы. Статистические оценки операторов стохастических динамических систем.

5.2 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Стохастические дифференциальные уравнения	Стохастические интегралы от неслучайных функций. Решение простейших линейных стохастических дифференциальных уравнений. Нахождение стохастических интегралов от случайных функций. Стохастические дифференциалы. Нелинейные стохастические дифференциальные уравнения.

2	Построение и верификация стохастических моделей	Особенности построения стохастических математических моделей динамических систем. Проверка устойчивости стохастических динамических систем. Статистическое оценивание операторов стохастических динамических систем.
---	-------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.3 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

5.4 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;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Стохастические дифференциальные уравнения	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий
2	Построение и верификация стохастических моделей	Темы для самостоятельного изучения соответствуют темам аудиторных учебных занятий

5.5 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 (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

6. 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.

7. 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.

7.1 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.

7.2 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.

7.3 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
2.1.5.4	Стохастические модели

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания знаний, умений, навыков, описание шкал оценивания

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня сформированности у обучающегося знаний, умений, навыков 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 разделами дисциплины, а также о контроле знаний, умений, навыков формами оценивания.

Наименование результата обучения (знания, умения, навыки)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знать и использовать: линейные и нелинейные стохастические дифференциальные уравнения.	1,2	Контрольная работа, Зачет
Уметь применять знания о линейных и нелинейных стохастических дифференциальных уравнениях при решении практических задач математического моделирования, численных методов и комплексов программ.	1	Контрольная работа,
Иметь навык построение и верификации стохастических моделей при анализе динамических систем.	2	Зачет

1.2. Описание критериев оценивания знаний, умений, навыков и шкалы оценивания

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

Результатами обучения являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения результатов обучения являются:

Наименование результата обучения	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
Умения	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
	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

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования знаний, умений, навыков

1.1. Промежуточная аттестация

1.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: Зачет в 4 семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 4 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Стохастические дифференциальные уравнения	1) Случайные возмущения в динамической системе. 2) Стохастические интегралы. Примеры. 3) Стохастические дифференциалы. Примеры. 4) Линейные стохастические дифференциальные уравнения. 5) Нелинейные стохастические дифференциальные уравнения.
2	Построение и верификация стохастических моделей	6) Стохастические математические модели динамических систем. 7) Устойчивость почти наверное стохастических динамических систем. 8) Устойчивость по вероятности стохастических динамических систем. 9) Устойчивость в среднем стохастических динамических систем.

	10) Операторы стохастической динамической системы.
	11) Статистические оценки операторов стохастических динамических систем.

1.2. Текущий контроль

1.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- Контрольная работа «Стохастические дифференциальные уравнения».

1.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Образец контрольной работы «Стохастические дифференциальные уравнения». Вариант 1.

1. Пусть случайный процесс $x(t, \omega), t \in T = [0, \infty)$, является решением стохастической задачи Коши:

$$\begin{aligned} dx(t, \omega) &= a \cdot x(t, \omega) \cdot dt + b \cdot dW(t, \omega), \\ x(0, \omega) &= 0, \end{aligned}$$

где a и b — неслучайные параметры. Можно ли этот процесс по прошествии некоторого времени считать стационарным (в широком смысле)? Если процесс $x(t, \omega)$, можно считать стационарным (в широком смысле), то чему равна его спектральная плотность?

2. Угловые отклонения η_1 и η_2 оси гироскопического маятника от вертикали в первом приближении удовлетворяют системе стохастических уравнений:

$$\begin{cases} \dot{\eta}_1 - \chi \cdot g \cdot \eta_2 = -\chi \cdot \xi_1 \\ \dot{\eta}_2 + \chi \cdot g \cdot \eta_1 = \chi \cdot \xi_2 \end{cases}$$

где χ, g — известные постоянные, $\xi_1(t, \omega), t \in T = [0, \infty)$, и $\xi_2(t, \omega), t \in T$, — горизонтальные ускорения точки подвеса маятника, которые можно считать независимыми случайными процессами, обладающими свойствами белого шума:

$$M\xi_k(t, \omega) \equiv 0; K_{\xi_k}(\tau) = c \cdot \delta(\tau).$$

Определите вероятность того, что в течение интервала времени T ось маятника ни разу не выйдет за пределы конуса, образующая которого составляет угол γ с вертикалью, если в начальный момент времени ось маятника вертикальна.

3. Пусть $\eta(t, \omega), t \in T$ — двумерный марковский процесс с известными коэффициентами сноса и диффузии. Изложите общую схему решения задачи определения среднего числа выбросов его ординаты за уровень, определяемый уравнением

$$\alpha_1 y_1 + \alpha_2 y_2 = d,$$

в направлении вектора нормали $\begin{pmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \end{pmatrix}$.

4. Показать, что для системы

$$\begin{cases} \dot{Z}_1 = Z_2 \\ \dot{Z}_2 = a + V \end{cases}$$

где a - постоянная, V - белый шум постоянной интенсивности ϑ , математические ожидания, дисперсии, ковариационные и взаимные ковариационные функции процессов $Z_1(t)$ и $Z_2(t)$ при нулевых начальных условиях определяются формулами:

$$m_1 = a \frac{t^2}{2}; m_2 = at;$$

$$K_{11}(t_1, t_2) = \vartheta \cdot t_1 \cdot t_2 \cdot \min(t_1, t_2);$$

$$K_{12}(t_1, t_2) = \vartheta \cdot \frac{t_1}{2} \cdot \min(t_1, t_2);$$

$$K_{21}(t_1, t_2) = \vartheta \cdot \frac{t_2}{2} \cdot \min(t_1, t_2);$$

$$K_{22}(t_1, t_2) = \vartheta \cdot \min(t_1, t_2).$$

• **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.

1.3. 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 экзаменане или дифференцированного зачета (зачета с оценкой) не проводится.

1.4. 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, умений и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания освоения **Знаний**

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 сформированности *Умений*

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

Ниже приведены правила оценивания сформированности *Навыков*

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

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.5.4	Стохастические модели

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

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	Бронштейн, И. Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов : учеб. пособие / И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев. - СПб. [и др.] : Лань, 2010. - 608 с. : ил., табл. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 585-588 (56 назв.). - Алф. указ.: с. 589-608. - ISBN 978-5-8114-0906-8	199
2	Попов, А. А. Оптимальное планирование эксперимента в задачах структурной и параметрической идентификации моделей многофакторных систем : [монография] / А. А. Попов. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 287 с. : ил., табл. + [1] тит. л. на англ. яз. - (Монографии НГТУ). - Библиогр.: с. 269-587 (272 назв.). - ISBN 978-5-7782-2329-5	8
3	Круглов, В. М. Случайные процессы : учебник для студентов высших учебных заведений / В. М. Круглов. - Москва : Академия, 2013. - 335 с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр.: с. 329-331 (59 назв.). - ISBN 978-5-7695-9578-3	10

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.5.4	Стохастические модели

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.5.4	Стохастические модели

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

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	
501 КМК	Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	К-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note [3.1.4] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.) Skype (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))
502 КМК	Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	К-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note [3.1.4] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.) Skype (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.5.5	Теория надежности строительных конструкций

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
И.о. зав. кафедрой	д.т.н., профессор,	Мкртычев О.В.
Преподаватель	к.т.н.	Булушев С.В.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Сопrotивления материалов».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН,
протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Теория надежности строительных конструкций» разработана на основании Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий обучающихся, утвержденные Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 года № 951.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория надежности строительных конструкций» является получение обучающимися углубленных знаний, выработка умений, навыков, необходимых для успешного осуществления трудовой деятельности в области расчетов элементов строительных конструкций на надежность.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний в области теории надежности строительных конструкций,
- обучение умению самостоятельно применять методы теории надежности строительных конструкций,
- формирование навыков оценки надежности строительных конструкций.

3. Требование к результатам освоения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на теоретическую и практическую подготовку к научным исследованиям в области расчетов элементов строительных конструкций на надежность и применению полученных знаний в проектной и научной деятельности, а также подготовку к сдаче кандидатских экзаменов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать и использовать особенности численных методов и связанных с ними программных комплексов при решении задач с учетом повреждения и разрушения материалов различной природы.

Знать и применять уравнения теории надежности, методы теории надежности, статистической динамики и метод предельных состояний; методы вероятностного моделирования случайной прочности бетона, арматуры и фасонного проката.

Уметь самостоятельно применять уравнения теории надежности, представлять характер изменения показателей надежности в зависимости от исходных параметров, оценивать точность методов теории надежности, статистической динамики и метода предельных состояний; самостоятельно применять методы вероятностного моделирования случайной прочности бетона, арматуры и фасонного проката, оценивать точность используемых в нормах проектирования коэффициентов надежности по материалу; применять современные методы для оценки прочности, устойчивости, надежности, самостоятельно проводить исследования по динамике по средствам экспериментов, работать с полученными результатами.

Иметь навыки владения основными методами теории вероятностей, теории случайных функций и теории надежности строительных конструкций; владения методами оценки надежности строительных конструкций; оценки надежности зданий и сооружений с применением методов теории надежности строительных конструкций.

4. 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
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ПЗ	КоП	СР	Контроль	
1	Основные понятия теории надежности. Постановка задачи теории надежности.	4	2	2				Контрольная работа р.1-4
2	Математический аппарат вероятностных методов расчета. Вероятностные модели прочности.	4	4	2			103 9	
3	Характеристики распределения случайных нагрузок. Методы оценки надежности конструкций.	4	2	2				
4	Надежность балки. Надежность внецентренно сжатого стержня.	4	4	2				
5	Оценка надежности рамы. Построение доверительного интервала.	4	2	4				
6	Вероятностная оптимизация конструкций. Нормирование надежности.	4	2	4				
	Итого:	4	16	16				103 9

5. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам

5.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные понятия теории надежности. Постановка задачи теории надежности.	Представление прочности и нагрузок в виде случайных величин и случайных процессов. Вероятностная природа коэффициентов надежности. Метод предельных состояний как полувероятностный метод расчета конструкций. Виды отказов конструкций. Функция работоспособности. Характеристика безопасности.
2	Математический аппарат вероятностных методов расчета. Вероятностные модели прочности.	Характеристики случайных величин. Функции случайных величин. Часто применяемые функции распределения. Распределение максимумов многих случайных величин.
3	Характеристики распределения случайных нагрузок. Методы оценки надежности конструкций.	Метод статистической линеаризации. Метод интегрирования по аппроксимированной области отказа.
4	Надежность балки. Надежность внецентренно сжатого стержня.	Метод статистических испытаний.
5	Оценка надежности рамы. Построение доверительного интервала.	Доверительные интервалы.
6	Вероятностная оптимизация конструкций. Нормирование надежности.	Определение риска. Оптимальный и нормативный уровень надежности.

5.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основные понятия теории надежности. Постановка задачи теории надежности.	Представление прочности и нагрузок в виде случайных величин и случайных процессов.
2	Математический аппарат вероятностных методов расчета. Вероятностные модели прочности.	Применение математического аппарата вероятностных методов к расчету простых систем.
3	Характеристики распределения случайных нагрузок. Методы оценки надежности конструкций.	Вычисление параметров распределения функций случайных величин.
4	Надежность балки. Надежность внецентренно сжатого стержня.	Оценка надежности статически определимой балки прямоугольного и двутаврового поперечного сечения при случайной прочности, распределенной по нормальному закону. Оценка внецентренно сжатого стержня при случайной прочности и случайной нагрузке, распределенных по нормальному закону.
5	Оценка надежности рамы.	Вычисление вероятности отказа статически неопределимой

	Построение доверительного интервала.	рамы при действии случайной нагрузки.
6	Вероятностная оптимизация конструкций. Нормирование надежности.	Подходы к оптимизации зданий и сооружений различных конструктивных схем.

5.3 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

5.4 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;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основные понятия теории надежности. Постановка задачи теории надежности.	Представление прочности и нагрузок в виде случайных величин и случайных процессов.
2	Математический аппарат вероятностных методов расчета. Вероятностные модели прочности.	Применение математического аппарата вероятностных методов к расчету простых систем.
3	Характеристики распределения случайных нагрузок. Методы оценки надежности конструкций.	Вычисление параметров распределения функций случайных величин.
4	Надежность балки. Надежность внецентренно сжатого стержня.	Оценка надежности статически определимой балки прямоугольного и двутаврового поперечного сечения при случайной прочности, распределенной по нормальному закону. Оценка внецентренно сжатого стержня при случайной прочности и случайной нагрузке, распределенных по нормальному закону.
5	Оценка надежности рамы. Построение доверительного интервала.	Вычисление вероятности отказа статически неопределимой рамы при действии случайной нагрузки.
6	Вероятностная оптимизация конструкций. Нормирование надежности.	Подходы к оптимизации зданий и сооружений различных конструктивных схем.

5.5 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 (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

6. 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.

7. 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.

7.1 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.

7.2 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.

7.3 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
2.1.5.5	Теория надежности строительных конструкций

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания знаний, умений, навыков, описание шкал оценивания

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня сформированности у обучающегося знаний, умений, навыков 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 разделами дисциплины, а также о контроле знаний, умений, навыков формами оценивания.

Наименование результата обучения (знания, умения, навыки)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знает уравнения теории надежности, методы теории надежности, статистической динамики и метод предельных состояний.	1,2,3	Контрольная работа, зачет
Умеет самостоятельно применять уравнения теории надежности, представлять характер изменения показателей надежности в зависимости от исходных параметров, оценивать точность методов теории надежности, статистической динамики и метода предельных состояний.	1,2,3	Контрольная работа
Имеет навыки владения основными методами теории вероятностей, теории случайных функций и теории надежности строительных конструкций.	2,3	Контрольная работа
Знает методы вероятностного моделирования случайной прочности бетона, арматуры и фасонного проката.	2,3	Зачет
Умеет самостоятельно применять методы вероятностного моделирования случайной прочности бетона, арматуры и фасонного	2,3	Контрольная работа

проката, оценивать точность используемых в нормах проектирования коэффициентов надежности по материалу.		
Умеет применять современные методы для оценки прочности, устойчивости, надежности, самостоятельно проводить исследования по динамике по средствам экспериментов, работать с полученными результатами.	3,4,5	Контрольная работа
Имеет навыки владения методами оценки надежности строительных конструкций (методом статистических испытаний, методом двух моментов, методом статистической линеаризации).	3,4,5	Контрольная работа, зачет
Имеет навыки оценки надежности зданий и сооружений с применением методов теории надежности строительных конструкций.	5,6	Зачет
Знает особенности численных методов и связанных с ними программных комплексов при решении задач с учетом повреждения и разрушения материалов различной природы.	5,6	Зачет

1.2. Описание критериев оценивания знаний, умений, навыков и шкалы оценивания

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

Результатами обучения являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения результатов обучения являются:

Наименование результата обучения	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
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	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

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования знаний, умений, навыков

1.1. Промежуточная аттестация

1.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

Зачёт в 4 семестре.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 4 семестре:

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1	Основные понятия теории надежности. Постановка задачи теории надежности.	1. Общие положения теории надежности строительных конструкций. 2. Метод предельных состояний и надежность конструкций. Постановка задачи теории надежности.
2	Математический аппарат вероятностных методов расчета. Вероятностные модели прочности.	1. Вероятность отказа как многомерный интеграл по области отказов. 2. Определение вероятности отказа при разделении случайных величин на группу прочности и группу нагрузок. 3. Функция работоспособности. Метод двух моментов.
3	Характеристики распределения случайных нагрузок. Методы оценки надежности конструкций.	1. Теоремы о числовых параметрах распределений функций случайных величин и их применение при оценке надежности конструкций. 2. Метод статистической линеаризации. 3. Метод горячих точек. 4. Метод статистических испытаний. Построение доверительного интервала. 5. Метод интегрирования по аппроксимированной области отказа. Достоинства и недостатки существующих методов оценки надежности.
4	Надежность балки. Надежность внецентренно сжатого стержня.	1. Характеристики распределения случайных нагрузок. 2. Вероятностная модель ветровой нагрузки.
5	Оценка надежности рамы. Построение доверительного интервала.	1. Анализ случайного процесса накопления снега. 2. Период повторяемости расчетного значения снеговой нагрузки и вероятность его превышения.
6	Вероятностная оптимизация конструкций. Нормирование надежности.	1. Нормирование надежности конструкций с экономическим типом ответственности. Определение риска. 2. Нормирование надежности конструкций с неэкономическим и смешанным типами ответственности.

1.2. Текущий контроль

1.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа в 4 семестре.

1.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Примерные варианты контрольной работы:

1. Общие положения теории надежности строительных конструкций.
2. Метод предельных состояний и надежность конструкций.
3. Количественные характеристики надежности. Вероятность отказа и ее геометрическая интерпретация.
4. Метод статистических испытаний. Построение доверительного интервала.
5. Определение вероятности отказа при разделении случайных величин на группу прочности и группу нагрузок.
6. Оценка надежности статически определимой балки прямоугольного и двутаврового поперечного сечения при случайной прочности, распределенной по нормальному закону.

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.

1.3. 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.

1.4. 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, умений и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания освоения **Знаний**

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. Не знает уравнения теории надежности, методы теории надежности, статистической динамики и метод предельных состояний. Не знает методы вероятностного моделирования случайной прочности бетона, арматуры и фасонного проката. Не знает особенностей	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний. Знает уравнения теории надежности, методы теории надежности, статистической динамики и метод предельных состояний. Знает уравнения теории надежности, методы теории надежности, статистической динамики и метод предельных состояний. Знает особенности численных

	численных методов и связанных с ними программных комплексов	методов и связанных с ними программных комплексов.
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 сформированности *Умений*

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач. Не умеет самостоятельно применять уравнения теории надежности, представлять характер изменения показателей надежности в зависимости от исходных параметров, оценивать точность методов теории надежности, статистической динамики и метода предельных состояний. Не умеет самостоятельно применять методы вероятностного моделирования случайной прочности бетона, арматуры и фасонного проката, оценивать точность	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач. Умеет самостоятельно применять уравнения теории надежности, представлять характер изменения показателей надежности в зависимости от исходных параметров, оценивать точность методов теории надежности, статистической динамики и метода предельных состояний. Умеет самостоятельно применять методы вероятностного моделирования случайной прочности бетона, арматуры и фасонного проката, оценивать точность используемых в нормах

	используемых в нормах проектирования коэффициентов надежности по материалу. Не умеет применять современные методы для оценки прочности, устойчивости, надежности, самостоятельно проводить исследования по динамике по средствам экспериментов, работать с полученными результатами.	проектирования коэффициентов надежности по материалу. Умеет применять современные методы для оценки прочности, устойчивости, надежности, самостоятельно проводить исследования по динамике по средствам экспериментов, работать с полученными результатами.
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

Ниже приведены правила оценивания сформированности **Навыков**

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	<p>Не имеет навыков выполнения учебных заданий.</p> <p>Не владеет основными методами теории вероятностей, теории случайных функций и теории надежности строительных конструкций.</p> <p>Не владеет методами оценки надежности строительных конструкций (методом статистических испытаний, методом двух моментов, методом статистической линеаризации).</p> <p>Не владеет способами реализации численных методов при решении задачи оценки надежности зданий и сооружений с применением методов теории надежности строительных конструкций.</p>	<p>Имеет навыки выполнения учебных заданий.</p> <p>Владеет основными методами теории вероятностей, теории случайных функций и теории надежности строительных конструкций.</p> <p>Владеет методами оценки надежности строительных конструкций (методом статистических испытаний, методом двух моментов, методом статистической линеаризации).</p> <p>Владеет способами реализации численных методов при решении задачи оценки надежности зданий и сооружений с применением методов теории надежности строительных конструкций.</p>

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. При реализации численных методов допускает существенные ошибки.	Обосновывает алгоритм выполнения заданий. Имеет навыки реализации численных методов при решении прикладных задач, возникающих при моделировании зданий и сооружений различных видов конструктивных систем.

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.5.5	Теория надежности строительных конструкций

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

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	Мкртычев, О. В. Теория надежности в проектировании строительных конструкций : монография / О. В. Мкртычев, В. Д. Райзер. - Москва : АСВ, 2016. - 897 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 897. - ISBN 978-5-4323-0189-5	21
2	Вентцель, Е. С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения : учебное пособие для высших технических учебных заведений / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - 5-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2013. - 441 с. : ил. - (Бакалавриат. Mathematics). - Библиогр.: с. 438 (22 назв.). - Указ.: с. 439-441. - ISBN 978-5-406-00746-4	15
3	Абазов, А. Б. Теория сооружений в примерах [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 280100 "Природообустройство и водопользование" / А. Б. Абазов, А. А. Абазов, М. Ю. Беккиев ; Ассоциация "Агрообразование". - Москва : КолосС, 2013. - 344 с. ISBN 978-5-9532-0771-3	10
4	Надежность машин и механизмов : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (профиль "Механизация и автоматизация строительства") / под ред. Б. А. Кайтукова, В. И. Скеля ; [В. А. Черкасов [и др.] ; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2015. - 265 с. ISBN 978-5-7264-1184-2	20
5	Смирнов, В. А. Строительная механика [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям / В. А. Смирнов, А. С. Городецкий; под.ред. В. А. Смирнова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2017. - 422 с.: ил., табл. - (Специалист). - ISBN 978-5-534-03317-5	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 / В. И. Прокопьев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 63 с. — ISBN 978-5-7264-1022-7.	www.iprbookshop.ru/30788.html
2	Ротштейн, Д. М. Вероятностные методы в расчетах надежности строительных конструкций : монография / Д. М. Ротштейн. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. — 86 с. — ISBN 978-5-9961-1467-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. ISBN978-5-9961-1467-2	https://www.iprbookshop.ru/83684.html
3	Карпов В.В. Математическое моделирование и расчет элементов строительных конструкций [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Карпов В.В., Панин А.Н. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 176 с. – ЭБС «IPRbooks» — ISBN 978-5-9227-0436-6.	http://www.iprbookshop.ru/19335.html
4	Мущанов, В. Ф. Основы теории надежности строительных конструкций и сооружений : учебное пособие / В. Ф. Мущанов, Г. А. Котов, А. Н. Оржеховский. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. — 196 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART :	https://www.iprbookshop.ru/114883.html
5	Лукашенко, В. И. Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций : учебное пособие / В. И. Лукашенко. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 219 с. — ISBN 978-5-4497-1378-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].	https://www.iprbookshop.ru/116443.html

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.5.5	Теория надежности строительных конструкций

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.5.5	Теория надежности строительных конструкций

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

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. 104 «Г» УЛБ Компьютерный класс	Компьютер Тип № 1 (4 шт.) Компьютер /Тип№ 3 (1 шт.) Компьютер Kraftway KV17 + монитор Samsung Syncmaster 940B (1 шт.) Проектор /InFocus IN116a переносной (1 шт.)	MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)). WinPro 7 [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет), ПК ЛИРА-САПР [2013] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13))
Ауд. 105 «Г» УЛБ Компьютерный класс	Доска аудиторная Системный блок тип 1 3 Logic Lime i7 9700/32Gb/1TB/500W с монитором Philips 243V7QDSB 23.8" (16 шт.)	ЛИРА-САПР 2016 (некоммерческая версия)
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 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] (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-

		<p>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>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 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>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 №</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>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
2.1.5.6	Численное моделирование в задачах строительной механики

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Колотовичев Ю.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Строительная и теоретическая механика».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН,
протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

1. Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Численное моделирование в задачах строительной механики» разработана на основании Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий обучающихся, утвержденные Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 года № 951.

2. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Численное моделирование в задачах строительной механики» является получение обучающимися углубленных знаний, выработка умений, навыков необходимых для успешного осуществления трудовой деятельности в области численного моделирования задач строительной механики.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний о современных инструментах для численного моделирования задач строительной механики;
- обучение умению производить модальный анализ строительных конструкций, выполнять численное моделирование задач динамики сооружений в прямой динамической постановке и методом разложения по формам собственных колебаний;
- формирование навыков сбора и подготовки исходных данных для численного моделирования, инженерной интерпретации результатов моделирования задач сейсмостойкости и защиты от лавинообразного обрушения.

3. Требование к результатам освоения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на теоретическую и практическую подготовку к научным исследованиям в области строительной механики и применению полученных знаний в профессиональной деятельности, а также подготовку к сдаче кандидатских экзаменов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать и применять численные методы решения проблемы собственных значений (классический, Хаусхолдера, Ланцоша, итерации подпространств), численные методы решения уравнений динамического равновесия (разложение по формам собственных колебаний, Ньюмарка, центральных разностей, Рунге-Кутта).

Уметь выполнять численное моделирование задач сейсмостойкости сооружений линейно-спектральным методом и прямым динамическим методом, включая самостоятельный сбор и подготовку исходных данных для указанных видов расчетов.

Иметь навык выполнения расчётов на аварийные воздействия (отказы конструктивных элементов) в квазистатической и прямой динамической постановке.

4. 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
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости*
			Л	ПЗ	КоП	СР	Контроль	
1	Основные задачи современной строительной механики и инструменты для их решения.	4	2	2			103 9 <i>Контрольная работа (р. 2.)</i>	
2	Модальный анализ	4	4	4				
3	Численные методы решения уравнений динамического равновесия	4	4	4				
4	Методы решения задач сейсмостойкости сооружений	4	4	4				
5	Методы решения задач предотвращения прогрессирующего (лавинообразного) обрушения	4	2	2				
Итого:		4	16	16		103	9	<i>Зачёт</i>

* - реферат, контрольная работа,

5. 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.

5.1 Лекции

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Основные задачи современной строительной механики и инструменты	Лекция 1. Матричная форма уравнения динамического равновесия системы конечных элементов. Классификация задач строительной механики: статический анализ, модальный

	для их решения.	анализ, прямой динамический метод, гармонический анализ, метод разложения динамической реакции по формам собственных колебаний, спектральные методы, анализ случайных колебаний. Основные термины и определения. Обзор современных инструментов для численного моделирования задач строительной механики: программные комплексы, реализующие метод конечных элементов, системы компьютерной алгебры, высокоуровневые языки программирования.
2	Модальный анализ	Лекция 2. Режимы колебаний строительных конструкций. Понятие о моде и модальных параметрах. Значение модального анализа для задач динамики сооружений. Стандартная и обобщенная формы проблемы собственных значений. Свойства k и m -ортогональности собственных векторов. Основные способы нормирования собственных векторов. Концепция эффективных модальных масс, коэффициенты модального участия. Интерпретация результатов модального анализа строительных конструкций. Лекция 3. Классический метод решения проблемы собственных значений (частотное уравнение), его недостатки. Численные методы решения обобщенной проблемы собственных значений. Метод Хаусхолдера. Блочный метод Ланцоша. Метод итерации подпространств.
3	Численные методы решения уравнений динамического равновесия	Лекция 4. Разложение произвольной динамической реакции по формам собственных колебаний. Матрица состояний. Векторные пространства и модальные координаты. Условия разделения уравнений равновесия в обобщенных перемещениях. Модели демпфирования, позволяющие разделить уравнения равновесия (модальное демпфирование, рэлеевское демпфирование, ряды Коги) Лекция 5. Прямое интегрирование уравнений динамического равновесия. Неявные методы (метод Ньюмарка, модифицированный метод центральных разностей). Явные методы (метод центральных разностей, методы Рунге-Кутты). Устойчивость методов интегрирования. Критерий Куранта. Выбор шага интегрирования (теорема Найквиста-Котельникова-Шеннона).
4	Методы решения задач сейсмостойкости сооружений	Лекция 6. Линейно-спектральный метод. Концепция спектров ответа. Псевдоспектры (ускорений, скорости и перемещений), расчётная спектральная кривая и спектр коэффициента динамичности. Способы анализа суммарной динамической реакции (абсолютное суммирование, SRSS, CQC, DSM, метод десяти процентов). Лекция 7. Расчёты на действие акселерограмм (разложением по собственным колебаниям и в прямой динамической постановке). Затухание по Рэлею. Учёт физической нелинейности. Банки данных акселерограмм. Синтезированные акселерограммы. Выбор ансамбля акселерограмм. Обработка акселерограмм (балансировка, подготовка для динамического расчёта).
5	Методы решения задач предотвращения	Лекция 8. Анализ действующих нормативных требований к расчёту на прогрессирующее обрушение и их развитие.

прогрессирующего (лавинообразного) обрушения	Принципы моделирования расчётной ситуации. Понятия первичной и вторичной расчётных схем. Особое предельное состояние. Критерии наступления лавинообразного обрушения. Кинематический метод теории предельного состояния. Квазистатический и динамический анализы. Схемы приложения нагрузок (pulldown и pushdown).
----------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.2 Практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Основные задачи современной строительной механики и инструменты для их решения.	Практическое занятие 1. Основы языка программирования (ЯП) Python 3, модули для инженерных и научных вычислений (numpy и scipy), способы визуализации данных (matplotlib). Среда разработки Jupyter Notebook.
2	Модальный анализ	Практическое занятие 2. Модальный анализ системы с конечным числом степеней свободы. Программирование решения задачи на собственные значения классическим методом и методом Хаусхолдера (или Ланцоша).
		Практическое занятие 3. Модальный анализ системы с конечным числом степеней свободы методом конечных элементов.
3	Численные методы решения уравнений динамического равновесия	Практическое занятие 4. Численный анализ динамической реакции неконсервативного гармонического осциллятора на произвольное силовое динамическое воздействие на ЯП Python 3.
		Практическое занятие 5. Численный анализ динамической реакции неконсервативного гармонического осциллятора на произвольное силовое динамическое воздействие прямым динамическим методом (конечно-элементная постановка).
4	Методы решения задач сейсмостойкости сооружений	Практическое занятие 6. Построение спектров ответа на действие заданного ансамбля акселерограмм на ЯП Python 3.
		Практическое занятие 7. Балансировка и подготовка реальной акселерограммы к расчёту на сейсмическое воздействие прямым динамическим методом.
5	Методы решения задач предотвращения прогрессирующего (лавинообразного) обрушения	Практическое занятие 8. Анализ многопролётной балки на аварийное воздействие прямым динамическим методом.

5.3 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом

5.4 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;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Основные задачи современной строительной механики и инструменты для их решения.	Линейная алгебра: виды матриц, основные матричные характеристики, операции, разложения. Базовая функциональность любой современной системы компьютерной алгебры (Mathcad, Maple, Mathematica)
2	Модальный анализ	Процедуры приведения обобщенной проблемы собственных значений к стандартному виду.
3	Численные методы решения уравнений динамического равновесия	Прямые решения уравнений равновесия при действии статических нагрузок, основанные на методе Гаусса. Разложения положительно определенных матриц на множители.
4	Методы решения задач сейсмостойкости сооружений	Нормативные расчетные ситуации (МРЗ, ПЗ). Сейсмическое районирование. Порядок определения сейсмичности площадки строительства сооружений повышенного уровня ответственности. Виды сейсмических волн.
5	Методы решения задач предотвращения прогрессирующего (лавинообразного) обрушения	Стратегии защиты от лавинообразного обрушения (прямые и косвенные методы). Вероятностный подход.

5.5 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 (к зачёту), а также саму промежуточную аттестацию.

6. 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.

7. 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.

7.1 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.

7.2 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.

7.3 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
2.1.5.6	Численное моделирование в задачах строительной механики

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания знаний, умений, навыков, описание шкал оценивания

1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня сформированности у обучающегося знаний, умений, навыков 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 разделами дисциплины, а также о контроле знаний, умений, навыков формами оценивания.

Наименование результата обучения (знания, умения, навыки)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
Знать и применять численные методы решения проблемы собственных значений (классический, Хаусхолдера, Ланцоша, итерации подпространств), численные методы решения уравнений динамического равновесия (разложение по формам собственных колебаний, Ньюмарка, центральных разностей, Рунге-Кутта).	2, 3	Контрольная работа Зачет
Уметь выполнять численное моделирование задач сейсмостойкости сооружений линейно-спектральным методом и прямым динамическим методом, включая самостоятельный сбор и подготовку исходных данных	1, 4	Зачет

для указанных видов расчетов.		
Иметь навык выполнения расчётов на аварийные воздействия (отказы конструктивных элементов) в квазистатической и прямой динамической постановке.	1, 5	Зачет

1.2. Описание критериев оценивания знаний, умений, навыков и шкалы оценивания

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

Результатами обучения являются знания, умения и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения результатов обучения являются:

Наименование результата обучения	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
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	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

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования знаний, умений, навыков

1.1. Промежуточная аттестация

1.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачёт в 4 семестре

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 4 семестре:

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

1	Основные задачи современной строительной механики и инструменты для их решения.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Прямой динамический метод решения уравнений динамического равновесия. Границы применимости. Исходные данные для проведения расчёта. 2) Модальный анализ динамических систем. 3) Гармонический анализ. Границы применимости. Исходные данные для проведения расчёта. 4) Метод разложения по формам собственных колебаний. Границы применимости. Исходные данные для проведения расчёта. 5) Линейно-спектральный метод. Границы применимости. Исходные данные для проведения расчёта. 6) Анализ случайных колебаний. Границы применимости. Исходные данные для проведения расчёта.
2	Модальный анализ	<ol style="list-style-type: none"> 1) Режимы колебаний строительных конструкций. 2) Понятие о моде и модальных параметрах. 3) Модальный анализ и его значение для задач динамики сооружений. 4) Стандартная и обобщенная формы проблемы собственных значений. 5) Свойства k и m-ортогональности собственных векторов. 6) Основные способы нормирования собственных векторов. 7) Концепция эффективных модальных масс, коэффициенты модального участия. 8) Интерпретация результатов модального анализа строительных конструкций. 9) Классический метод решения проблемы собственных значений (частотное уравнение), его недостатки. 10) Численные методы решения обобщенной проблемы собственных значений. 11) Метод Хаусхолдера. 12) Блочный метод Ланцоша. 13) Метод итерации подпространств.
3	Численные методы решения уравнений динамического равновесия	<ol style="list-style-type: none"> 1) Разложение произвольной динамической реакции по формам собственных колебаний. 2) Матрица состояний. 3) Векторные пространства и модальные координаты. 4) Условия разделения уравнений равновесия в обобщенных перемещениях. Модели демпфирования, позволяющие разделить уравнения равновесия (модальное демпфирование, рэлеевское демпфирование, ряды Коги) 5) Прямое интегрирование уравнений

		<p>динамического равновесия. Явные и неявные методы.</p> <p>6) Метод Ньюмарка</p> <p>7) Модифицированный метод центральных разностей.</p> <p>8) Метод центральных разностей</p> <p>9) Методы Рунге-Кутты.</p> <p>10) Устойчивость методов интегрирования. Критерий Куранта. Выбор шага интегрирования (теорема Найквиста-Котельникова-Шеннона).</p>
4	Методы решения задач сейсмостойкости сооружений	<p>1) Линейно-спектральный метод.</p> <p>2) Концепция спектров ответа.</p> <p>3) Псевдоспектры (ускорений, скорости и перемещений)</p> <p>4) Расчётная спектральная кривая и спектр коэффициента динамичности.</p> <p>5) Способы анализа суммарной динамической реакции (абсолютное суммирование, SRSS, CQC, DSM, метод десяти процентов).</p> <p>6) Расчёты на действие акселерограмм разложением по собственным колебаниям</p> <p>7) Расчёты на действие акселерограмм в прямой динамической постановке.</p> <p>8) Затухание по Рэлею.</p> <p>9) Учёт физической нелинейности.</p> <p>10) Синтезированные акселерограммы. Выбор ансамбля акселерограмм.</p> <p>11) Обработка акселерограмм (балансировка, подготовка для динамического расчёта).</p>
5	Методы решения задач предотвращения прогрессирующего (лавинообразного) обрушения	<p>1) Нормативные требования к расчёту на прогрессирующее обрушение и их развитие.</p> <p>2) Принципы моделирования расчётной ситуации. Понятия первичной и вторичной расчётных схем. Особое предельное состояние.</p> <p>3) Критерии наступления лавинообразного обрушения.</p> <p>4) Кинематический метод теории предельного состояния.</p> <p>5) Квазистатический и динамический анализы.</p> <p>6) Схемы приложения нагрузок (pulldown и pushdown).</p>

1.2. Текущий контроль

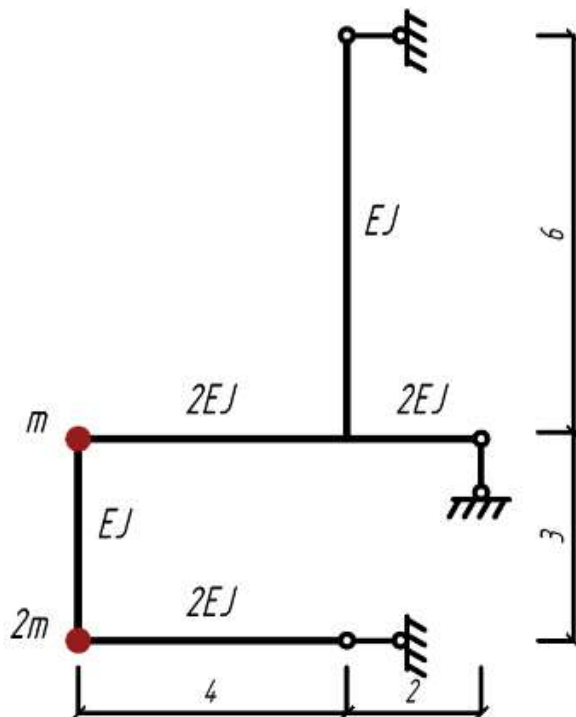
1.2.1. Перечень форм текущего контроля:

- контрольная работа «Модальный анализ плоской рамы».

1.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля:

Типовой вариант контрольной работы «Модальный анализ плоской рамы».

Написать программу для определения собственных значений, собственных векторов и эффективных модальных масс классическим способом решения проблемы собственных значений для плоской рамы, изображенной на рисунке. Растяжением-сжатием стержней при выборе динамической модели сооружения пренебречь.



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.

1.3. 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 или дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

1.4. 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, умений и навыков используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания освоения *Знаний*

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 сформированности *Умений*

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.

Ниже приведены правила оценивания сформированности *Навыков*

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

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.5.6	Численное моделирование в задачах строительной механики

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

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	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. : ил.,табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с. 300-302 (40 назв.) . - ISBN 978-5-16-011428-6	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	Прокопьев, В. И. Решение строительных задач в SCAD OFFICE : учебное пособие / В. И. Прокопьев. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 63 с. — ISBN 978-5-7264-1022-7.	http://www.iprbookshop.ru/30788

Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Специальные разделы высшей математики : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для аспирантов всех УГСН, реализуемых НИУ МГСУ / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. прикладной математики ; сост.: Т. С. Алероев, Л. Ю. Фриштер ; [рец. А. Г. Мясников]. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/484.pdf

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.5.6	Численное моделирование в задачах строительной механики

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
2.1.5.6	Численное моделирование в задачах строительной механики

Научная специальность	1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы
Год начала реализации ОПОП	2022
Уровень образования	подготовка кадров высшей квалификации
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2022

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 ЕСРПИ 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)</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>Ауд. 59 НТБ</p> <p>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>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>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>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 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</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] (Б\Д; 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; Б\Д; Веб-кабинет)</p> <p>ПК ЛИРА-САПР [2013R5] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (лицензия не требуется))</p>

