



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

УТВЕРЖДЕНО

Факультет строительства и жилищно-  
коммунального хозяйства

Деканом Поляков Владимир Геннадьевич  
29.08.2022 г.

## Основы научных исследований

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Строительные конструкции, основания и надежность сооружений**  
Учебный план 08.04.01 Строительство  
Профиль **Промышленное и гражданское строительство: технологии и организация**  
Квалификация **Магистр**  
Срок обучения **2 года**

Форма обучения **очная** Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**  
Виды контроля в семестрах: зачеты 1

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	1(1.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24.25	24.25	24.25	24.25
Сам. работа	83.75	83.75	83.75	83.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Рекунов С.С. ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

ктн, доцент, Весова Л.М.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

### **Основы научных исследований**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2021 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

08.04.01 Строительство

Профиль: Промышленное и гражданское строительство:

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2022 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Строительные конструкции, основания и надёжность сооружений**

24.06.2022 номер протокола 10 2022 г.

Зав. кафедрой Пшеничкина Валерия Александровна

СОГЛАСОВАНО:

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Председатель НМС

Протокол заседания НМС от

29.08.2022 г. № 1

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 30.08.2021

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>
Целью дисциплины является изучение современных методов решения задач проектирования зданий и сооружений с применением новейших достижений науки.
Основные задачи дисциплины:
Изучение современных моделей, в том числе информационных, описания зданий и сооружений и методов их исследования.
Приобретение студентами навыков применения современных методов проектирования зданий и сооружений.
Практическое освоение численных методов анализа и синтеза научно-технических задач в процессе жизненного цикла зданий и сооружений.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Вероятностные методы расчёта и оценки надёжности строительных конструкций и грунтовых оснований
2.2.2	Организация и управление производственной деятельности
2.2.3	Методы механики деформируемого твёрдого тела в расчётах строительных конструкций
2.2.4	Проектирование железобетонных и каменных конструкций
2.2.5	Проектирование металлических и деревянных конструкций
2.2.6	Производственная практика, исполнительская
2.2.7	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>	
<i>УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</i>	
Результаты обучения: Способен к анализу проблемной ситуации при реализации своего научного исследования	
<i>УК-1.2: Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</i>	
Результаты обучения: Способен определить проблемные источники информации в своем научном исследовании	
<i>УК-1.3: Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников</i>	
Результаты обучения: Способен критически оценить надежность принимаемой информации	
<i>УК-1.4: Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов</i>	
Результаты обучения: Умеет разрабатывать стратегию и решать проблемные ситуации	
<i>УК-1.5: Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области</i>	
Результаты обучения: Умеет использовать логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций проблем своей профессиональной деятельности	
<b>УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	
<i>УК-2.1: Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления</i>	
Результаты обучения: Умеет формулировать проектную задачу для исследования	
<i>УК-2.2: Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</i>	
Результаты обучения: Умеет разработать концепцию для решения поставленной задачи	
<i>УК-2.3: Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости</i>	
Результаты обучения: Умеет планировать необходимые ресурсы для своего научного исследования	
<i>УК-2.4: Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования</i>	
Результаты обучения: Умеет составить план реализации проекта	

<i>УК-2.5: Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта</i>				
Результаты обучения: Умеет вести контроль своего научного исследования				
<b>ОПК-2: Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий</b>				
<i>ОПК-2.1: Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий</i>				
Результаты обучения: Умеет собирать необходимую информацию для своего научного исследования				
<i>ОПК-2.2: Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте</i>				
Результаты обучения: Способен оценить достоверность технической информации по своему научному исследованию				
<i>ОПК-2.3: Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности</i>				
Результаты обучения: Знает программные комплексы, применяемые в строительстве				
<i>ОПК-2.4: Использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации</i>				
Результаты обучения: Владеет современными приборами и оборудованием для оценки результатов исследования				
<b>ОПК-6: Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства</b>				
<i>ОПК-6.1: Формулирование целей, постановка задачи исследований</i>				
Результаты обучения: Способен к постановке цели и задач исследования.				
<i>ОПК-6.2: Выбор способов и методик выполнения исследований</i>				
Результаты обучения: Знает современные методы планирования эксперимента.				
<i>ОПК-6.3: Составление программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах</i>				
Результаты обучения: Знает основные методы решения научно-технических задач проектирования зданий и сооружений				
<i>ОПК-6.4: Выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности</i>				
Результаты обучения: Умеет анализировать и обобщать результаты исследований, доводить их до практической реализации				
<i>ОПК-6.5: Документирование результатов исследований, оформление отчётной документации</i>				
Результаты обучения: Способен формировать отчет по результатам исследования				
<i>ОПК-6.6: Формулирование выводов по результатам исследования</i>				
Результаты обучения: Способен сформулировать выводы по результатам исследования				
<i>ОПК-6.7: Представление и защита результатов проведённых исследований</i>				
Результаты обучения: Умеет защищать результаты проведенных исследований				
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	<b>Раздел 1. Основы научных исследований</b>			
1.1	Математические модели физических процессов и строительных конструкций и методы их решения Понятие математической модели физического процесса. Классификация моделей: алгебраическая, дифференциальная, вероятностная. Методы решения: аналитический, численный, имитационный Использование систем коммуникаций. /Тема/	1	0	
1.1.1	Математические модели физических процессов и строительных конструкций и методы их решения Понятие математической модели физического процесса. Классификация моделей: алгебраическая, дифференциальная, вероятностная. Методы решения: аналитический, численный, имитационный Использование систем коммуникаций. /Лек/	1	2	
1.1.2	Математические модели физических процессов и строительных конструкций и методы их решения Понятие математической модели физического процесса. Классификация моделей: алгебраическая, дифференциальная, вероятностная. Методы решения: аналитический, численный, имитационный Использование систем коммуникаций. Подготовка к занятиям /Ср/	1	10	

1.2	Алгебраические модели и методы их решений Методы решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса Собственные числа и собственные векторы. /Тема/	1	0	
1.2.1	Алгебраические модели и методы их решений Методы решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса Собственные числа и собственные векторы. /Лек/	1	1	
1.2.2	Алгебраические модели и методы их решений Методы решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса Собственные числа и собственные векторы. /Пр/	1	3	
1.2.3	Алгебраические модели и методы их решений Методы решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса Собственные числа и собственные векторы. Подготовка к занятиям. Работа над рефератом /Ср/	1	20	
1.2.4	Подготовка реферата /Реф/	1	1	
1.3	Метод конечных элементов Вариационные принципы решения задач строительной механики Понятие МКЭ. Полиномы Эрмита. Формирование матрицы жёсткости элемента /Тема/	1	0	
1.3.1	Метод конечных элементов Вариационные принципы решения задач строительной механики Понятие МКЭ. Полиномы Эрмита. Формирование матрицы жёсткости элемента /Лек/	1	3	
1.3.2	Метод конечных элементов Вариационные принципы решения задач строительной механики Понятие МКЭ. Полиномы Эрмита. Формирование матрицы жёсткости элемента. /Пр/	1	3	
1.3.3	Метод конечных элементов Вариационные принципы решения задач строительной механики Понятие МКЭ. Полиномы Эрмита. Формирование матрицы жёсткости элемента. Подготовка к занятиям , работа над рефератом /Ср/	1	8	
1.4	Графы и их применение. Основные определения теории графов. Сетевое планирование. Минимальный остов дерева. Задачи оптимизации на графах /Тема/	1	0	
1.4.1	Графы и их применение. Основные определения теории графов. Сетевое планирование. Минимальный остов дерева. Задачи оптимизации на графах /Лек/	1	3	
1.4.2	Графы и их применение. Основные определения теории графов. Сетевое планирование. Минимальный остов дерева. Задачи оптимизации на графах /Пр/	1	3	
1.4.3	Графы и их применение. Основные определения теории графов. Сетевое планирование. Минимальный остов дерева. Задачи оптимизации на графах. Работа над рефератом. /Ср/	1	17	
1.4.4	Подготовка реферата /Реф/	1	1	
1.5	Экспертные системы. Виды экспертных систем. Метод анализа иерархий. /Тема/	1	0	
1.5.1	Экспертные системы. Виды экспертных систем. Метод анализа иерархий. /Лек/	1	3	
1.5.2	Экспертные системы. Виды экспертных систем. Метод анализа иерархий. /Пр/	1	3	
1.5.3	Экспертные системы. Виды экспертных систем. Метод анализа иерархий. Подготовка реферата. /Ср/	1	17	
1.5.4	Подготовка реферата /Реф/	1	1	
2	<b>Раздел 2. Аттестация</b>			
2.1	Зачет /Тема/	1	0	
2.1.1	Зачет /Зачёт/	1	8.75	
2.1.2	Контактная работа ППС. /КоПа/	1	0.25	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП- отчет по практике.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Практические занятия»

Шкала оценивания (интервал баллов) и критерии оценивания

Отлично (8 – 10) Материал практических занятий усвоен на высоком уровне, соблюдена последовательность освещения всех пунктов перечня, пройденных тем (ответы на 80-100% правильные)

Хорошо (5- 7) Материал практических занятий усвоен на хорошем уровне, соблюдена последовательность освещения всех пунктов перечня, пройденных тем, имеются незначительные замечания (ответы на 70-79 % правильные)

Удовлетворительно

(1 – 4) Материал практических занятий усвоен на удовлетворительном уровне, не соблюдена последовательность освещения всех пунктов перечня, пройденных тем, имеются замечания (ответы на 50 -69 % правильные)

Неудовлетворительно

0 Материал практических занятий усвоен на неудовлетворительном уровне, с принципиальными отклонениями от предъявляемых требований, имеются серьезные ошибки (ответы правильные менее, чем на 50 %)

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Зачет»

35 – 40 - Ответы на вопросы выполнены на высоком уровне (ответы на 90-100% правильные)

25-34 - Ответы на вопросы выполнены на хорошем уровне (ответы на 70-89 % правильные)

15-24 - Ответы на вопросы выполнены на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)

менее 15 - Ответы на вопросы выполнены на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %)

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности  
Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемый на протяжении семестра.

В течении всего обучения ведется оценка текущей активности обучающихся на основе:

1. Посещения практических занятий;
2. Оценка отчета практических по результатам собеседования;
3. Изучение работ и отклики на проблемы и предложения сокурсников;
4. Внятного изложения и восприятия вопросов по теме при консультировании;
5. Творческого подхода к изучению материала, рекомендованного для самостоятельного изучения;
6. Соблюдения графика выполнения учебных занятий.

Список тем для подготовки к зачету

1. Виды моделей, применяемых для решения задач в строительстве.
2. Решить систему уравнений методом Гаусса.
3. Дифференциальные модели и области их применения
4. Построить матрицу коэффициентов геометрической жёсткости для защемлённого стержня
5. Имитационные модели и области их применения
6. Построить функции формы для стержня с одним защемлённым и другим шарнирно опёртым концами.
7. Метод конечных элементов. Сущность метода. Функции формы.
8. Построить первую форму колебаний для консольного стержня с равномерно распределённой массой.
9. Применение МКЭ в задачах динамики.
10. Решить систему уравнений методом Гаусса:
11. Матрица инцидентности и её применение.
12. Построить матрицу инцидентности для рамы
13. Моделирование на графах.
14. Экспертные системы. Состав и основные виды.
15. Метод анализа иерархий.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Масленников	Расчет строительных конструкций численными методами: учеб. пособие	Л.: Изд-во ЛГУ, 1987	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.2	Пшеничкина, Богомолов, Чураков	Надежность строительных систем: учеб. пособие по специальности "Пром. и гражд. стро-во"	Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2010	
Л.3	Тарасик В. П.	Математическое моделирование технических систем: учеб. для вузов	Москва: Новое знание, 2013	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4324">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4324</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО "Moodle"
6.3.1.2	Windows
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.4	LibreOffice

### 6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ)
6.3.2.2	ЭБС "Лань"
6.3.2.3	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.4	Справочная правовая система КонсультантПлюс
6.3.2.5	Электронный каталог ИБЦ ИАиС
6.3.2.6	Электронный каталог ИБЦ ВолгГТУ
6.3.2.7	Научная электронная библиотека

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	7.1 Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. /Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор.
7.2	7.2 Лаборатория информационных технологий. /Учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета
7.3	7.3 Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачет (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач, аналогичных которым, будут предложены студентам для выполнения курсовой работы.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий курсовой работы, аналогичных выполненным на занятиях.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в таблице 6.1.3

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов