

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

**МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ  
НАПРАВЛЕННОСТИ**  
**Компьютерное моделирование строительных  
конструкций**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Строительных технологий и конструкций</b>	
Учебный план	g080401-Строит-23-1.plx 08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО Направленность (профиль): Расчет и проектирование уникальных зданий и сооружений	
Квалификация	<b>Магистр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>8 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	288	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 1, 2
аудиторные занятия	128	
самостоятельная работа	106	
часов на контроль	54	

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32	64	64
Лабораторные	32	32	32	32	64	64
Итого ауд.	64	64	64	64	128	128
Контактная работа	64	64	64	64	128	128
Сам. работа	53	53	53	53	106	106
Часы на контроль	27	27	27	27	54	54
Итого	144	144	144	144	288	288

Программу составил(и):

*к.ф.-м.н., доцент, Галиев И.М.*

Рабочая программа дисциплины

**Компьютерное моделирование строительных конструкций**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Направленность (профиль): Расчет и проектирование уникальных зданий и сооружений  
утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Строительных технологий и конструкций**

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., Галиев И.М.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Цель дисциплины состоит в изучении магистрантами основ использования компьютерных технологий при решении инженерных и научных задач на ЭВМ с использованием современных коммуникационных технологий при проектировании и конструировании строительных конструкций, принципов построения, функциональных возможностей и особенностей организации информационного, технического, математического и программного обеспечения, состава и функциональных возможностей пакетов прикладных программ и специального программного обеспечения, овладении основными методами использования современных компьютерных технологий при решении инженерных, научных и образовательных задач.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Механика деформируемого твердого тела
2.1.2	3-D моделирование
2.1.3	ВМ-технологии в строительстве
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Математическое моделирование в строительстве
2.2.2	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.3	Производственная практика, научно-исследовательская работа

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-1.1: Выбирает нормативно-методические документы, регламентирующие проведение обследования (испытания) строительных конструкций уникального здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения**

**ПК-1.2: Выбирает и систематизирует информацию об уникальном здании (сооружении), в том числе проводит документальное исследование**

**ПК-1.3: Выполняет обследования (испытания) строительной конструкции уникального здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения**

**ПК-1.4: Обрабатывает результаты обследования (испытания) строительной конструкции уникального здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения**

**ПК-1.5: Составляет проект отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции уникального здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Методы, приемы и средства численного анализа; Методы математической обработки данных; средства информационно-коммуникационных технологий, в том числе средства автоматизации деятельности, включая автоматизированные информационные системы, в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности; основы компьютерного моделирования строительных конструкций; основы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость; основы расчета строительных конструкций с учетом геометрической и физической нелинейности; существующие программные продукты по расчету и моделированию строительных конструкций; компьютерные технологии обработки результатов исследований - способы оформления результатов исследований; программное обеспечение для обработки результатов работы.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>

3.2.1	Анализировать и оценивать риски сферы инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности; находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности; определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей; определять параметры имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности; моделировать расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности; прогнозировать природно-техногенные опасности, внешние воздействия для оценки и управления рисками применительно к исследуемому объекту для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности; использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности; формулировать и решать практические задачи, возникающие в ходе научно-исследовательских и проектных работ по расчету и разработке конструкций зданий и сооружений, требующих использования современных вычислительных средств и программного обеспечения; выполнять расчет и составлять спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции; Обработать полученную в ходе исследований информацию, анализировать и осмысливать ее с учетом задач исследований; Представлять итоги проделанной работы в виде отчетов и статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области проведения поиска и отбора информации, компьютерного моделирования несущих и ограждающих элементов зданий и сооружений с использованием современных программных комплексов и компьютерных технологий.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. 1</b>					
1.1	Метод конечного элемента /Лек/	1	8	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5	
1.2	Расчет стержневых строительных конструкций /Лек/	1	8	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5	
1.3	Расчет балок и рам /Лек/	1	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.3	
1.4	Моделирование конструкций в двумерной постановке /Лек/	1	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2 Л1.5Л2.3	
1.5	Моделирование конструкций, обладающих симметрией /Лек/	1	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.5	
1.6	Расчет плоской фермы /Лаб/	1	8	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	
1.7	Расчет пространственной рамной конструкции /Лаб/	1	8	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.5Л2.3 Э1 Э2	
1.8	Расчет арки в двумерной постановке /Лаб/	1	8	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
1.9	Расчет осесимметричной гидротехнической конструкции /Лаб/	1	8	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
1.10	Метод конечного элемента /Ср/	1	15	ПК-1.5	Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
1.11	Расчет стержневых строительных конструкций /Ср/	1	14	ПК-1.5	Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	

1.12	Расчет балок и рам /Ср/	1	8	ПК-1.5	Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
1.13	Моделирование конструкций в двумерной постановке /Ср/	1	8	ПК-1.5	Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	
1.14	Моделирование конструкций, обладающих симметрией /Ср/	1	8	ПК-1.5	Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.15	Расчет пластин и оболочек /Лек/	2	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.5Л2.2Л3.2	
1.16	Расчет трехмерных задач теории упругости /Лек/	2	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.5Л2.2Л3.2	
1.17	Методы расчета динамики строительных конструкций /Лек/	2	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.5Л2.2Л3.2	
1.18	Методы и виды оптимизации конструкции /Лек/	2	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.5Л2.2Л3.2	
1.19	Устойчивость конструкции /Лек/	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.5	
1.20	Моделирование усталостной прочности материалов /Лек/	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.5Л2.1	
1.21	Моделирование теплопроводности и термоупругости /Лек/	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.5Л2.1	
1.22	Моделирование физической нелинейности /Лек/	2	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.5Л2.1	
1.23	Расчет резервуара, заполненного водой /Лаб/	2	6	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.3	
1.24	Расчет элемента опоры /Лаб/	2	4	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.4 Л1.5Л2.3	
1.25	Расчет резонатора /Лаб/	2	4	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.5Л2.3	
1.26	Расчет балки при не стационарном нагружении /Лаб/	2	4	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.5Л2.3	
1.27	Расчет устойчивости конструкции /Лаб/	2	4	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.4 Л1.5Л2.2	
1.28	Оптимизация формы конструкции /Лаб/	2	6	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.5Л2.2	
1.29	Расчет теплопроводности трехмерной конструкции /Лаб/	2	4	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.2 Л1.5Л2.2	
1.30	Расчет пластин и оболочек /Ср/	2	8	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2Л3.1 Э1	
1.31	Расчет трехмерных задач теории упругости /Ср/	2	8	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
1.32	Методы расчета динамики строительных конструкций /Ср/	2	8	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
1.33	Оптимизация конструкции /Ср/	2	8	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
1.34	Устойчивость конструкции /Ср/	2	6	ПК-1.5	Л1.3 Л1.5 Э1 Э2	

1.35	Моделирование усталостной прочности материалов /Ср/	2	6	ПК-1.5	Л1.5 Э1 Э2	
1.36	Моделирование теплопроводности и термоупругости /Ср/	2	5	ПК-1.5	Л1.5 Э1 Э2	
1.37	Моделирование физической нелинейности /Ср/	2	4	ПК-1.5	Л1.5 Э1 Э2	
1.38	/Контр.раб./	1	0	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.4 Л1.5	
1.39	/Контр.раб./	2	0	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5	Л1.4 Л1.5	
1.40	/Экзамен/	1	27	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.4 Л1.5	
1.41	/Экзамен/	2	27	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.4 Л1.5	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Андреев В. И., Барменкова Е. В.	Решение задачи оптимизации напряженного состояния элементов строительных конструкций при сложном сопротивлении: Учебное пособие	Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015, электронный ресурс	1
Л1.2	Денисов А.В.	Автоматизированное проектирование строительных конструкций: учебное пособие	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015, электронный ресурс	1
Л1.3	Бедов А.И.	Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. В 2-х частях. Ч.1. Оценка технического состояния оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений	Moscow: АСВ, 2014, электронный ресурс	1
Л1.4	Насонов С.Б.	Руководство по проектированию и расчету строительных конструкций. В помощь проектировщику	Moscow: АСВ, 2015, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.5	Басов К.А.	ANSYS: справочник	Саратов: Профобразование, 2017, электронный ресурс	1
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Величко Е.Г.	Строение и основные свойства строительных материалов: учебное пособие	Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017, электронный ресурс	1
Л2.2	Басов К.А.	Графический интерфейс комплекса ANSYS: самоучитель	Саратов: Профобразование, 2017, электронный ресурс	1
Л2.3	Косенко И. И., Кузнецова Л. В.	Проектирование и 3D моделирование в средах CATIA V5, ANSYS и Dymola 7.3: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-М", 2018, электронный ресурс	1
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Шаманин А. Ю.	Расчеты конструкций методом конечных элементов в ANSYS: Методические рекомендации	Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2012, электронный ресурс	1
Л3.2	Блохина Н.С.	Модели расчета строительных конструкций: учебно- методическое пособие	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016, электронный ресурс	1
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Клуб пользователей ansys <a href="https://cae-club.ru/forum">https://cae-club.ru/forum</a>			
Э2	Интернет-университет информационных технологий <a href="http://www.intuit.ru">www.intuit.ru</a>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	ОС Windows, Microsoft Office, Программный комплекс ANSYS			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>			
6.3.2.2	Консультант-Плюс <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>			

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Имеется специальная лекционная аудитория 216А, оснащенная медиапроектором и экраном на стене. Имеется Компьютерный класс 303А на 12 компьютеров.
-----	--