

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1156856	Проектирование строительных конструкций

**Екатеринбург**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Строительство зданий, сооружений и развитие территорий	<b>Код ОП</b> 1. 08.03.01/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Строительство	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 08.03.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Беляева Зоя Владимировна	к.т.н.	зав. кафедрой	строительных конструкций и механики грунтов

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Проектирование строительных конструкций

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль рассматривает основные аспекты проектирования строительных конструкций и оснований зданий и сооружений. Комплексно рассматриваются процессы деформирования материалов, тел и упругих систем, изучаются методы статического расчета отдельных элементов конструкций и их систем. Изучаются физические аспекты явлений, вызывающих постоянные, временные и особые нагрузки и воздействия на здания и сооружения, а также методики сбора нагрузок на здания, сооружения и их элементы. Изучается работа металлических, железобетонных и деревянных конструкций и узлов их соединения под нагрузкой и методы расчета и конструирования элементов конструкций, а также нормы проектирования конструкций. Рассматривается оценка инженерно-геологических и гидрогеологических условий строительной площадки, методы расчета и проектирования основания и фундаментов зданий и сооружений в различных инженерно-геологических и гидрогеологических условиях.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Строительная механика	5
2	Нагрузки и воздействия	3
3	Металлические конструкции	6
4	Железобетонные и каменные конструкции	6
5	Конструкции из дерева и пластмасс	3
6	Основания и фундаменты	5
ИТОГО по модулю:		28

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Механика</li><li>2. Основы архитектуры и строительных конструкций</li></ol>
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проектная деятельность</li><li>2. Государственная итоговая аттестация</li></ol>

#### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Железобетонные и каменные конструкции	ПК-19 - Способность выполнять расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	<p>З-1 - Профессиональная строительная терминология на русском языке</p> <p>З-5 - Требования строительных норм и правил по обеспечению необходимой надежности и долговечности к отдельным элементам и соединениям железобетонных конструкций</p> <p>З-6 - Методы расчета железобетонных конструкций</p> <p>У-1 - Выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>У-2 - Применять нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>У-4 - Применять методики расчётного обоснования проектного решения конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>У-5 - Выбирать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>П-1 - Осуществлять расчет элементов строительных конструкций зданий (сооружений) и оснований по первой и второй группам предельных состояний</p> <p>П-2 - Составлять и оформлять проектную документацию на строительные конструкции, в том числе с использованием средств автоматизированного</p>

		<p>проектирования и вычислительных программных комплексов</p> <p>П-3 - Представлять и защищать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения</p>
<p>Конструкции из дерева и пластмасс</p>	<p>ПК-19 - Способность выполнять расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</p>	<p>З-1 - Профессиональная строительная терминология на русском языке</p> <p>З-7 - Требования строительных норм и правил по обеспечению необходимой надежности и долговечности к отдельным элементам и соединениям деревянных конструкций</p> <p>З-8 - Методы расчета деревянных конструкций</p> <p>У-1 - Выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>У-2 - Применять нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>У-4 - Применять методики расчетного обоснования проектного решения конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>У-5 - Выбирать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>П-1 - Осуществлять расчет элементов строительных конструкций зданий (сооружений) и оснований по первой и второй группам предельных состояний</p> <p>П-2 - Составлять и оформлять проектную документацию на строительные конструкции, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p>

		<p>П-3 - Представлять и защищать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения</p>
<p>Металлические конструкции</p>	<p>ПК-19 - Способность выполнять расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</p>	<p>З-1 - Профессиональная строительная терминология на русском языке</p> <p>З-3 - Требования строительных норм и правил по обеспечению необходимой надежности и долговечности к отдельным элементам и соединениям металлических конструкций</p> <p>З-4 - Методы расчета металлических конструкций</p> <p>У-1 - Выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>У-2 - Применять нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>У-4 - Применять методики расчетного обоснования проектного решения конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>У-5 - Выбирать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>
<p>Нагрузки и воздействия</p>	<p>ПК-19 - Способность выполнять расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</p>	<p>З-1 - Профессиональная строительная терминология на русском языке</p> <p>З-11 - Справочная и нормативная техническая документация в строительстве по нагрузкам, действующим на здания и сооружения</p> <p>У-1 - Выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>

		<p>У-2 - Применять нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>У-3 - Осуществлять сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения</p> <p>П-2 - Составлять и оформлять проектную документацию на строительные конструкции, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p> <p>П-3 - Представлять и защищать результаты работ по расчётному обоснованию и конструированию строительных конструкций зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения</p>
<p>Основания и фундаменты</p>	<p>ПК-19 - Способность выполнять расчётное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</p>	<p>З-1 - Профессиональная строительная терминология на русском языке</p> <p>З-9 - Требования строительных норм и правил по обеспечению необходимой надёжности и долговечности к основаниям и конструкциям фундаментов</p> <p>З-10 - Методы расчета оснований и фундаментов</p> <p>У-1 - Выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>У-2 - Применять нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>У-3 - Осуществлять сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения</p> <p>У-4 - Применять методики расчётного обоснования проектного решения конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>

		<p>У-5 - Выбирать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>П-1 - Осуществлять расчет элементов строительных конструкций зданий (сооружений) и оснований по первой и второй группам предельных состояний</p> <p>П-2 - Составлять и оформлять проектную документацию на строительные конструкции, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p> <p>П-3 - Представлять и защищать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения</p>
Строительная механика	ПК-19 - Способность выполнять расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	<p>З-1 - Профессиональная строительная терминология на русском языке</p> <p>З-2 - Методы выполнения статического расчета конструкций</p> <p>У-1 - Выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>У-4 - Применять методики расчётного обоснования проектного решения конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>У-5 - Выбирать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Строительная механика**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Черногубов Дмитрий Евгеньевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	строительной механики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Строительства и Архитектуры

Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Черногубов Дмитрий Евгеньевич, Доцент, строительной механики

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение. Кинематический и статический анализы расчетных схем сооружений.	Задачи курса. Понятие о расчетах на прочность, жёсткость и устойчивость. Расчётная схема сооружения. Классификация расчётных схем. Кинематический анализ расчетных схем. Понятие диска, геометрически изменяемой и неизменяемой системы, степень свободы. Способы образования геометрически неизменяемых систем. Мгновенно изменяемые системы. Статический анализ расчетных схем. Статически определимые и неопределимые системы.
2	Расчёт статически определимых стержневых систем	Определение усилий в многопролетных шарнирных балках. Классификация рам. Построение эпюр внутренних усилий в рамах. Методы вырезания стержней и узлов при построении эпюр поперечных и продольных сил. Расчёт ферм. Аналитические и графические методы определения усилий в стержнях ферм. Подбор поперечных сечений стержней из условий прочности и устойчивости. Типы арок. Понятие о рациональном очертании оси арки. Определение внутренних усилий в арках.
3	Расчёт сооружений на подвижную нагрузку. Линии влияния.	Понятие о линиях влияния. Построение линий влияния усилий в простых и многопролётных шарнирных балках и фермах.
4	Общий метод определения перемещений в упругих системах	Потенциальная энергия деформации стержневой системы. Обобщенные силы и обобщенные перемещения. Теоремы о взаимности работ и перемещений. Интеграл Мора. Формулы

		Верещагина, Симпсона и трапеций для вычисления интеграла Мора. Выбор единичных состояний стержневой системы.
5	Расчёт статически неопределимых систем методом сил.	Свойства статически неопределимых систем. Определение степени статической неопределимости. Сущность метода сил. Система канонических уравнений. Физический смысл коэффициентов уравнений и неизвестных. Рациональный выбор основной системы. Использование свойства симметрии. Метод сил в матричной форме.
6	Расчет статически неопределимых стержневых систем методом перемещений	Степень кинематической неопределимости. Сущность метода перемещений. Основная система. Система канонических уравнений. Физический смысл коэффициентов уравнений и неизвестных. Построение таблиц для типовых балок от единичных воздействий и от внешних нагрузок. Деформационная и статическая проверки расчета. Метод перемещений в матричной форме.
7	Основы устойчивости сооружений	Понятие о потере устойчивости стержневых и тонкостенных систем. Расчёт рам на устойчивость методом перемещений. Уравнение устойчивости. Таблица реактивных усилий по концам типовых сжато-изогнутых стержней. Функции Корноухова Н.В.
8	Основы динамики сооружений	Расчёт рам на свободные и вынужденные колебания в форме метода сил. Понятие о расчете в форме метода перемещений.
9	Основы метода конечных элементов (МКЭ)	Сущность МКЭ. Расчёт рам МКЭ. Общая и местные системы координат. Матрица жесткости КЭ. Вектор реакций в связях от внешней нагрузки. Матрица преобразований (направляющих косинусов). Преобразование матриц и векторов из местных в общую систему координат и наоборот. Система уравнений МКЭ.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	проектная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология проектного образования Технология	ПК-19 - Способность выполнять расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	У-5 - Выбирать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

		самостоятельной работы Технология анализа образовательных задач		
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Строительная механика**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Сеницкий, Ю. Э.; Строительная механика для архитекторов : учебник.; Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Самара; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256149> (Электронное издание)
2. Иванов, С. П.; Строительная механика : курс лекций.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496231> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Поляков, А. А., Поляков, А. А.; Строительная механика : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 08.03.01 "Стр-во" и по специальности 08.05.01 "Стр-во уникал. зданий и сооружений".; УрФУ, Екатеринбург; 2016 (21 экз.)
2. Поляков, А. А.; Строительная механика : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 08.05.01 "Строительство" и по специальности 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений".; УрФУ, Екатеринбург; 2014 (91 экз.)
3. ; Строительная механика. Основы теории с примерами расчетов : Учебник для студентов вузов.; Высшая школа, Москва; 2000 (30 экз.)
4. Дарков, А. В., Шапошников, Н. Н.; Строительная механика : учебник.; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2010 (9 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

ИС «Техэксперт». Режим доступа из корпоративной сети университета: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Чупин В.В., Лялина Ф.Г., Черногубов Д.Е. Контрольные задания к выполнению курсовых и расчетно-графических работ. Екатеринбург: УрФУ, 2014. / режим доступа – <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/12117>

Поляков А. А. Строительная механика. Учебное пособие / Поляков А. А., Лялина Ф. Г., Игнатов Р. Г. – Екатеринбург: УрФУ, 2018. / режим доступа - <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13744>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Строительная механика

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES  M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES  M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr
3	Курсовая работа/ курсовой проект	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES  M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr

4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Нагрузки и воздействия**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Беяева Зоя Владимировна	к.т.н.	зав. кафедрой	строительных конструкций и механики грунтов

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Строительства и Архитектуры

Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Беляева Зоя Владимировна, зав. кафедрой, строительных конструкций и механики грунтов**

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Нагрузки как элемент расчетной модели. Пространственное распределение нагрузок. Эквивалентные нагрузки.
P2	Классификация нагрузок и воздействий. Совместное действие нагрузок	Внешние и внутренние воздействия. Силовые и кинематические воздействия. Постоянные и временные нагрузки. Нормативные и расчетные нагрузки. Основные и аварийные нагрузки. Сочетания нагрузок, оказывающие наиболее неблагоприятное влияние на конструкции.
P3	Метод предельных состояний	Предельное состояние конструкции. Группы предельных состояний. Основные положения расчета по методу предельных состояний. Основные нормативные документы. Частные коэффициенты надежности метода предельных состояний.
P4	Постоянные нагрузки	Собственный вес конструкций и грунтов. Изменчивость нагрузок от собственного веса.
P5	Технологические и полезные нагрузки	Крановые нагрузки. Нагрузки от внутрицехового транспорта. Аэростатические нагрузки.
P6	Климатические нагрузки	Районирование по климатическим воздействиям. Снеговые нагрузки. Ветровые нагрузки. Гололедные нагрузки.
P7	Температурные воздействия	Температурные климатические воздействия. Технологические температуры. Температурные швы. Некоторые сведения о воздействии температуры пожара.



<b>P8</b>	Сейсмические воздействия	Общие сведения о землетрясениях. Сейсмическая опасность территорий. Спектральный метод расчета. Нормирование сейсмических нагрузок. Акселерограммы. Интегрирование уравнений движений.
<b>P9</b>	Особые воздействия	Осадки оснований. Удары транспортных средств. Промышленные аварии и взрывы. Нагрузки от производственной пыли.
<b>P10</b>	Сочетание нагрузок	Расчетные сочетания усилий и комбинации загружений. Основные сочетания нагрузок. Особые сочетания нагрузок. Коэффициенты сочетаний нагрузок. Допустимые сочетания и их логическая взаимосвязь. Критерии отбора невыгодных сочетаний.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	проектная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-19 - Способность выполнять расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	<p>П-2 - Составлять и оформлять проектную документацию на строительные конструкции, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p> <p>П-3 - Представлять и защищать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения</p>
	профориентационная деятельность	Технология проектного образования		
	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы		

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Нагрузки и воздействия**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Золина, Т. В.; Расчет промышленных зданий на крановые нагрузки : учебное пособие.; Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, Астрахань; 2004; <http://www.iprbookshop.ru/17062.html> (Электронное издание)
2. Политько, В. А.; Ледовые нагрузки на морские гидротехнические сооружения : учебное пособие.; Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, Москва; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/62621.html> (Электронное издание)
3. Енде, М., М., Казина, Г. А.; Высотные здания с диафрагмами и стволами жесткости : научно-популярное издание.; Стройиздат, Москва; 1980; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575105> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Горев, В. В., Уваров, Б. Ю., Филиппов, В. В.; Металлические конструкции : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Пром. и гражд. стр-во" : в 3 т. Т. 1. Элементы конструкций; Высшая школа, Москва; 2004 (34 экз.)
2. Горев, В. В., Белый, Г. И., Валь, В. Н., Уваров, Б. Ю., Филиппов, В. В.; Металлические конструкции : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Пром. и гражд. стр-во" : в 3 т. Т. 2. Конструкции зданий; Высшая школа, Москва; 2004 (37 экз.)
3. Кудишин, Ю. И., Беленя, Е. И., Игнатьева, В. С.; Металлические конструкции : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Пром. и гражд. стр-во" направления подгот. "Стр-во"; Академия, Москва; 2010 (54 экз.)
4. Туснин, А. Р.; Металлические конструкции. Материалы и основы проектирования : учебник для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования - бакалавриат), 08.04.01 Строительство (уровень образования - магистратура) и по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.; Перо, Москва; 2020 (50 экз.)
5. Туснин, А. Р.; Металлические конструкции. Специальный курс : учебник для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования - бакалавриат), 08.04.01 Строительство (уровень образования - магистратура) и по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.; Перо, Москва; 2020 (50 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

ИС «Техэксперт». Режим доступа из корпоративной сети университета: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

## Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронный научный архив УрФУ (<http://elar.urfu.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.
2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru» (<http://elibrary.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет
4. Электронно-библиотечная система «Лань» (<http://e.lanbook.com/>). Доступ: 1) свободный из корпоративной сети УрФУ для чтения изданий (без функций личного кабинета); 2) удаленный доступ через сеть Интернет по логинам и паролям. Для получения логина и пароля необходимо зарегистрироваться, используя любой компьютер корпоративной сети УрФУ
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru/>). Доступ: 1) свободный из корпоративной сети УрФУ для чтения изданий (без функций личного кабинета); 2) удаленный доступ через сеть Интернет по логинам и паролям. Для получения логина и пароля необходимо зарегистрироваться, используя любой компьютер корпоративной сети УрФУ
6. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" ([www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)) Свободный доступ из сети Интернет

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Нагрузки и воздействия

### Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr

		Подключение к сети Интернет	
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Металлические конструкции**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Беяева Зоя Владимировна	к.т.н.	зав. кафедрой	строительных конструкций и механики грунтов

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Строительства и Архитектуры

Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Беляева Зоя Владимировна, зав. кафедрой, строительных конструкций и механики грунтов**

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Краткая история развития металлических конструкций в России. Номенклатура и область применения металлических конструкций и предъявляемые к ним требования. Организация проектирования металлических конструкций. Основные направления развития металлических конструкций.
P2	Основные свойства материалов, применяемых в строительных металлических конструкциях	Классы (марки) сталей и алюминиевых сплавов. Структура металлов, способы выплавки и обработки. Химический состав сталей. Механические свойства сталей и алюминиевых сплавов.
P3	Работа стали под нагрузкой	Влияние на работу стали вида напряженного состояния, повышенных или пониженных температур, вида нагрузки (статической, динамической), повторяющихся нагрузок, скорости нагружения. Концентрация напряжений. Концентраторы напряжений. Упругая и пластическая стадии работы стали.
P4	Основы расчета металлических конструкций	Основные положения метода расчета конструкций по предельным состояниям. Нагрузки и воздействия.

		Нормативные и расчетные сопротивления. Коэффициенты, используемые при расчете по методу предельных состояний.
<b>P5</b>	Балки и балочные конструкции	Типы балок и балочных конструкций. Настилы балочных площадок, их работа и расчет. Прокатные балки, подбор их сечений и проверка несущей способности и жесткости. Составные балки (сварные и на высокопрочных болтах). Компоновка и подбор сечения составных балок. Изменение сечений по длине. Проверка прочности. Проверки общей устойчивости и жесткости составных балок, а также местной устойчивости поясных листов и стенок балок. Расчет и конструирование узлов сопряжения прокатных и составных балок, монтажных узлов составных балок.
<b>P6</b>	Центрально сжатые колонны (стойки)	Конструктивные решения центрально сжатых колонн. Сплошностенчатые и сквозные колонны. Выбор расчетной схемы и типа колонн. Подбор и компоновка сечений колонн. Проверка общей устойчивости колонн и местной устойчивости полок и стенок колонн. Работа и расчет планок сквозных колонн. Базы колонн, их типы и конструктивные решения. Расчет базы с траверсами и консольными ребрами. Оголовки колонн, их конструктивные решения и расчет. Сопряжения балок с колоннами, их конструктивные решения и расчет
<b>P7</b>	Соединения металлических конструкций	Виды сварки. Типы сварных швов и соединений, их характеристики. Влияние сварки на напряженное состояние конструкций. Работа и расчет сварных соединений. Конструктивные требования к сварным соединениям.  Виды и общая характеристика болтов. Работа и расчет болтовых соединений. Высокопрочные болты, работа и расчет соединений на высокопрочных болтах. Конструктивные требования к болтовым соединениям
<b>P8</b>	Плоские стержневые системы (фермы)	Область применения и классификация ферм. Компоновка ферм. Унификация и модулирование геометрических размеров ферм. Схемы расположения ферм. Устойчивость ферм. Расчет и действительная работа ферм. Расчетные схемы ферм. Определение расчетных усилий в элементах ферм. Расчетные длины сжатых элементов ферм. Подбор сечений сжатых и растянутых элементов ферм, их предельные гибкости. Подбор сечений стержней по предельной гибкости. Типы сечений легких и тяжелых ферм. Узлы ферм из различных прокатных и гнутых профилей. Предварительно нарыженные фермы, их конструирование и расчет. Расчет центрально и внецентренно растянутых элементов на прочность с учетом хрупкого разрушения
<b>P9</b>	Узлы соединения конструкций	Жесткие и шарнирные узлы соединения балок и колонн. Узлы соединения балок друг с другом. Узлы опирания ферм на колонны. Базы колонн. Монтажные стыки конструкций.  Конструктивные решения оголовков колонн и расчет их элементов. Монтажные узлы сопряжения верхней и нижней части внецентренно сжатой колонны.  Конструктивное решение баз колонн. Работа и расчет элементов базы колонны сплошного и сквозного сечений

<b>P10</b>	Каркасы зданий	Разбивка сетки колонн. Типовые схемы каркасов зданий. Системы покрытий. Системы связей в покрытиях. Их конструирование и расчет. Компонировка поперечных рам каркаса. Связи между колоннами, особенности их работы и расчета. Конструирование связей между колоннами.  Обеспечение пространственной жесткости каркасов зданий  Расчетные схемы рам. Нагрузки, действующие на рамы.
<b>P11</b>	Внецентренно сжатые колонны	Типы колонн. Колонны сплошного и сквозного сечения. Раздельные колонны. Расчетные длины колонн. Работа и расчет внецентренно сжатых колонн. Конструирование колонны. Работа и расчет отдельных ветвей сквозных колонн.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	проектная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-19 - Способность выполнять расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	У-4 - Применять методики расчётного обоснования проектного решения конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения  У-5 - Выбирать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	профориентационная деятельность	Технология проектного образования		
	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы		

### 1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .



## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Металлические конструкции**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Колотов, О. В.; Металлические конструкции : учебное пособие.; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), Нижний Новгород; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427261> (Электронное издание)
2. Румянцева, И. А.; Металлические конструкции, включая сварку : учебное пособие.; Альтаир|МГАВТ, Москва; 2005; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482496> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. , Белый, Г. И., Горев, В. В., Уваров, Б. Ю., Филиппов, В. В.; Металлические конструкции : Учеб. пособие для строит. вузов: В 3 т. Т. 1. Элементы стальных конструкций; Высшая школа, Москва; 1997 (26 экз.)
2. , Белый, Г. И., Горев, В. В., Уваров, Б. Ю., Филиппов, В. В.; Металлические конструкции : Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Пром. и гражд. стр-во" : В 3 т. Т. 1. Элементы конструкций; Высшая школа, Москва; 2001 (10 экз.)
3. , Горев, В. В., Уваров, Б. Ю., Филиппов, В. В.; Металлические конструкции : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Пром. и гражд. стр-во" : в 3 т. Т. 1. Элементы конструкций; Высшая школа, Москва; 2004 (34 экз.)
4. , Белый, Г. И., Валь, В. Н., Горев, В. В., Енджиевский, Л. В., Крылов, И. И., Ольков, Я. И., Сабуров, В. Ф., Уваров, Б. Ю., Филиппов, В. В.; Металлические конструкции : Учебник для студентов строит. вузов: В 3 т. Т. 2. Конструкции зданий; Высшая школа, Москва; 1999 (35 экз.)
5. , Горев, В. В., Белый, Г. И., Валь, В. Н., Енджиевский, Л. В., Крылов, И. И., Ольков, Я. И., Сабуров, В. Ф., Уваров, Б. Ю., Филиппов, В. В.; Металлические конструкции : Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Пром. и гражд. стр-во" : В 3 т. Т. 2. Конструкции зданий; Высшая школа, Москва; 2002 (11 экз.)
6. , Горев, В. В., Белый, Г. И., Валь, В. Н., Уваров, Б. Ю., Филиппов, В. В.; Металлические конструкции : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Пром. и гражд. стр-во" : в 3 т. Т. 2. Конструкции зданий; Высшая школа, Москва; 2004 (37 экз.)
7. , Аржаков, В. Г., Бабкин, В. И., Горев, В. В., Енджиевский, Л. В.; Металлические конструкции : Учебник для строит. вузов: В 3 т. Т. 3. Специальные конструкции и сооружения; Высшая школа, Москва; 1999 (21 экз.)
8. , Кудишин, Ю. И., Беленя, Е. И., Игнатъева, В. С.; Металлические конструкции : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Пром. и гражд. стр-во" направления подгот. "Стр-во".; Академия, Москва; 2010 (54 экз.)
9. , Кудишин, Ю. И., Беленя, Е. И., Игнатъева, В. С., Пуховский, А. Б., Ведерников, Г. С.; Металлические конструкции : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Пром. и гражд. стр-во" направления подгот. "Стр-во".; Академия, Москва; 2007 (12 экз.)
10. , Кудишин, Ю. И., Беленя, Е. И., Игнатъева, В. С., Кудишин, Ю. И.; Металлические конструкции : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Пром. и гражд. стр-во" направления подгот. "Стр-во".; Академия, Москва; 2007 (21 экз.)
11. , Туснин, А. Р.; Металлические конструкции. Материалы и основы проектирования : учебник для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования - бакалавриат), 08.04.01 Строительство (уровень образования - магистратура) и по специальности

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.; Перо, Москва; 2020 (50 экз.)

12. , Туснин, А. Р.; Металлические конструкции. Специальный курс : учебник для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство (уровень образования - бакалавриат), 08.04.01 Строительство (уровень образования - магистратура) и по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.; Перо, Москва; 2020 (50 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

ИС «Техэксперт». Режим доступа из корпоративной сети университета: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=663>

1. Беляева З.В. Металлические конструкции : электронный курс.; УрФУ, Екатеринбург; 2020;
2. Электронный научный архив УрФУ (<http://elar.urfu.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.
3. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru» (<http://elibrary.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет
5. Электронно-библиотечная система «Лань» (<http://e.lanbook.com/>). Доступ: 1) свободный из корпоративной сети УрФУ для чтения изданий (без функций личного кабинета); 2) удаленный доступ через сеть Интернет по логинам и паролям. Для получения логина и пароля необходимо зарегистрироваться, используя любой компьютер корпоративной сети УрФУ
6. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru/>). Доступ: 1) свободный из корпоративной сети УрФУ для чтения изданий (без функций личного кабинета); 2) удаленный доступ через сеть Интернет по логинам и паролям. Для получения логина и пароля необходимо зарегистрироваться, используя любой компьютер корпоративной сети УрФУ
7. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" ([www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)) Свободный доступ из сети Интернет

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Металлические конструкции**

**Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения

1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Железобетонные и каменные конструкции**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Беляева Зоя Владимировна	к.т.н.	зав. кафедрой	строительных конструкций и механики грунтов
2	Куршпель Алексей Владимирович	к.т.н.	доцент	строительных конструкций и механики грунтов
3	Редикульцев Евгений Александрович	без степени	старший преподавате ль	строительных конструкций и механики грунтов

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Строительства и Архитектуры

Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Куршпель Алексей Владимирович, доцент, строительных конструкций и механики грунтов
- Редикульцев Евгений Александрович, старший преподаватель, строительных конструкций и механики грунтов

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение. Материалы для ЖБК	Сущность железобетона. Условия надежной совместной работы бетона и арматуры в железобетоне. Монолитные, сборные и сборно-монолитные железобетонные конструкции. Достоинства и недостатки железобетонных конструкций. Применение сборных и предварительно напряженных конструкций. Область применения железо-бетонных конструкций, их значение. Перспективы дальнейшего совершенствования железобетонных конструкций. Бетон. Арматура. Нормативные и расчетные характеристики.
P2	Физико-механические свойства бетона, арматуры и железобетона	Виды бетона для железобетонных конструкций. Прочность бетона. Влияние условий испытаний на прочность бетона при сжатии. Классы и марки бетона. Прочность бетона при растяжении, местном сжатии, срез, двухосном и трехосном напряженном состоянии. Сцепление арматуры с бетоном. Необходимая длина заделки арматурных стержней в бетоне. Деформация бетона. Упругие и пластические деформации. Деформации бетона при длительном нагружении. Ползучесть бетона. Релаксация напряжений в бетоне. Предельные деформации бетона при сжатии и растяжении. Модуль деформации бетона. Начальный модуль упругости бетона. Модуль полных деформаций.

		Арматура. Классификация арматуры. Механические свойства арматурных сталей и способы их улучшения. Наклеп. Классы и марки арматурных сталей. Области применения различных классов арматурной стали. Арматурные изделия: отдельные стержни, сварные и вязаные сетки и каркасы. Стыки и соединения арматурных стрежней, сеток и каркасов. Стальные закладные детали.
<b>P3</b>	Основные положения расчета сечений элементов железобетонных конструкций	Понятие о расчете по допускаемым напряжениям и по разрушающим усилиям. Основные положения метода расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Сущность расчета по двум группам предельных состояний. Нормативные сопротивления бетона и арматуры. Коэффициенты надежности по материалу. Коэффициенты условий работы бетона, арматуры и конструкций. Структура расчетных формул для проверки несущей способности. Основные положения расчета по предельным состояниям второй группы. Расчет на образование, раскрытие и закрытие трещин. Категории требований трещиностойкости железобетонных конструкций. Смысл расчета конструкций по деформациям и зыбкости. Особенности классификации нагрузок для расчета по предельным состояниям второй группы
<b>P4</b>	Особенности проектирования железобетонных элементов с предварительно напряженной арматурой	Способы изготовления преднапряженных конструкций. Натяжение на упоры и на бетон. Применение напрягающего цемента. Способы создания напряжения в арматуре: механический, электротермический, электротермомеханический. Учет сил обжатия. Усилие обжатия бетона. Величина начального контролируемого предварительного напряжения в арматуре. Определение напряжений в бетоне и арматуре. Приведенное сечение. Наибольшие допустимые напряжения в бетоне. Потери предварительных напряжений в арматуре
<b>P5</b>	Изгибаемые железобетонные элементы. Расчет прочности	Сведения о конструкции сборных и монолитных плит, панелей, балок и других изгибаемых элементов. Экспериментальные данные о возможном характере разрушения изгибаемых элементов. Разрушение по нормальным и наклонным сечениям. Стадии напряженно-деформированного состояния нормальных сечений элементов с ненапрягаемой и преднапряженной арматурой. Расчет прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного профиля с одиночной арматурой. Граничное значение высоты сжатой зоны бетона. Опытные данные о зависимости между напряжениями растянутой арматуры и высотой сжатой зоны бетона. Особенности расчета элементов таврового сечения и элементов с двойной арматурой. Понятие о косом изгибе.  Расчет прочности по наклонным сечениям. Три варианта разрушения. Условие прочности по поперечной силе. Расчет поперечных стержней. Расчет отгибов. Проверка прочности наклонной сжатой полосы. Расчет наклонных сечений по изгибающему моменту

<b>P6</b>	Расчет изгибаемых железобетонных элементов по второй группе предельных состояний	<p>Проверка изгибаемых элементов с напрягаемой и ненапрягаемой арматурой на образование нормальных трещин. Определение момента образования трещин по способу ядерных моментов. Расчет на образование наклонных трещин. Расчет ширины раскрытия нормальных трещин. Факторы, определяющие ширину раскрытия нормальных трещин и соответствующие им коэффициенты и величины, входящие в опытно-теоретическую формулу для определения ширины раскрытия. Расчет ширины раскрытия наклонных трещин. Два условия, необходимых для обеспечения закрытия нормальных трещин.</p> <p>Кривизна оси изгибаемых элементов на участках, имеющих трещины, и на участках без трещин. Расчет прогибов элементов, не имеющих трещин в растянутой зоне, и элементов, имеющих участки с трещинами</p>
<b>P7</b>	Сжатые железобетонные элементы	<p>Конструирование арматуры сжатых элементов. Два возможных варианта характера разрушения (1-й и 2-й случай). Граница между ними. Расчет внецентренно-сжатых элементов прямоугольного сечения. Учет случайного эксцентриситета, дополнительного прогиба и длительно действующей части нагрузки</p>
<b>P8</b>	Растянутые железобетонные элементы	<p>Центральное растяжение, стадии напряженно-деформированного состояния преднапряженных элементов и элементов с ненапрягаемой арматурой. Расчет на прочность. Расчет на образование и раскрытие трещин. Внецентренное растяжение. Два возможных случая разрушения (случай больших эксцентриситетов и случай малых эксцентриситетов). Расчет прочности внецентренно-растянутых элементов при больших и малых эксцентриситетах</p>
<b>P9</b>	Расчет железобетонных конструкций на продавливание	<p>Общие положения. Расчет на продавливание при действии сосредоточенной силы. Расчет на продавливание при действии сосредоточенной силы и изгибающего момента</p>
<b>P10</b>	Элементы, работающие на кручение с изгибом	<p>Характер разрушения элементов, подвергнутых кручению и кручению с изгибом. Конструирование армирования. Основные положения расчета элементов прямоугольного сечения. Нелинейная деформационная модель</p>
<b>P11</b>	Расчет статически неопределимых железобетонных конструкций по методу предельного равновесия	<p>Пластические шарниры и их влияние на распределение изгибающих моментов в элементах железобетонных конструкций. Статический расчет неразрезных железобетонных балок с равными и неравными пролетами на распределенную и сосредоточенную нагрузку. Статический и кинематический метод. Условия применимости метода предельного равновесия. Понятия о плитах балочных и работающих в двух направлениях. Граница между ними. Статический расчет плит, опертых по контуру, по упругой стадии и по методу предельного равновесия</p>



<p><b>P12</b></p>	<p>Железобетонные конструкции многоэтажных промышленных зданий</p>	<p>Конструктивные схемы многоэтажных зданий. Схема несущих конструкций многоэтажных зданий, составные элементы перекрытия и вертикальные несущие конструкции. Обеспечение пространственной жесткости многоэтажных зданий. Рамная, связевая и рамно-связевая схемы несущих конструкций каркасных зданий. Достоинства, недостатки, области применения. Обеспечение устойчивости в процессе монтажа. Особенности статического расчета каркасов на вертикальные и горизонтальные нагрузки в зависимости от конструктивной схемы здания. Введение пластических шарниров и их учет при статическом расчете каркаса. Применение ЭВМ при расчете каркасов. Построение огибающих эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Классификация железобетонных перекрытий, балочные и безбалочные, сборные, монолитные и сборно-монолитные. Сборные железобетонные конструкции многоэтажных зданий. Особенности проектирования сборных железобетонных конструкций. Учет условий технологии изготовления и монтажа при разработке схемы сооружения, конструкции элементов и их узлов. Размеры сборных элементов: номинальные, конструктивные, натурные. Величина зазоров и допусков, учет влияния неточности изготовления и монтажа при назначении размеров элементов и узлов. Сборные железобетонные перекрытия. Составные элементы сборного перекрытия. Пустотные, ребристые и сплошные панели. Расчет панелей на прочность. Особенности расчета поперечных ребер ребристых панелей. Особенности определения прогибов. Порядок расчета преднапряженных панелей на трещиностойкость. Конструирование арматуры панелей с напрягаемой и ненапрягаемой арматурой.</p> <p>Сборный железобетонный каркас многоэтажного здания. Составные элементы каркасов. Схемы разрезов каркаса на отправочные элементы. Конструкции диафрагм жесткости и их соединений с другими элементами каркаса. Особенности расчета диафрагм по методу конечных элементов с использованием ЭВМ. Конструирование арматуры, колонн и ригелей в виде сварных каркасов. Стыки и узлы сборных железобетонных конструкций. Требования, предъявляемые к стыкам и узлам. Стыки колонн. Конструктивные решения, сравнение, области применения, расчет. Примыкание ригелей к колоннам. Конструктивные решения, сравнение, распределение усилий, расчет узла. Железобетонные короткие консоли и бетонные шпонки. Монолитные балочные перекрытия. Ребристые монолитные перекрытия с балочными плитами. Составные элементы. Компоновка схемы перекрытия. Расчет плиты, главных и второстепенных балок. Конструирование арматуры. Построение эпюры материалов. Особенности расчета и конструирования перекрытий с плитами, опертыми по контуру. Сборно-монолитные перекрытия. Понятие. Особенности расчета</p>
<p><b>P13</b></p>	<p>Каменные и армокаменные конструкции</p>	<p>Механические свойства материалов для изготовления каменных конструкций и свойства каменной кладки. Требования к материалам для каменных конструкций</p>

		<p>(прочность, морозостойкость и др.). Напряженное состояние каменной кладки. Факторы, влияющие на прочность каменной кладки. Формула для определения прочности кладки при сжатии. Прочность при местном сжатии. Сцепление раствора с камнем. Прочность кладки на изгиб, растяжение и срез. Деформации каменной кладки под нагрузкой. Модуль упругости каменной кладки. Коэффициент продольного изгиба сжатых элементов. Расчет сечений элементов каменных конструкций. Две группы предельных состояний. Расчетные сопротивления каменной кладки. Центральное сжатие. Учет продольного изгиба. Внецентренное сжатие. Расчет по первой и по второй группе предельных состояний. Местное сжатие. Расчет центрально-растянутых и изгибаемых элементов и элементов, работающих на срез. Армокаменные конструкции. Сетчатое армирование, понятие, прочность при центральном и внецентренном сжатии. Область применения. Продольное армирование каменной кладки. Конструктивные решения. Особенности расчета. Стены и столбы каменных зданий. Группы кладки по деформативности. Предельные гибкости стен и столбов. Жесткая и упругая конструктивные схемы каменных зданий. Предельное расстояние между поперечными стенами. Расчет продольных и поперечных стен зданий с жесткой конструктивной схемой. Расчет стен и столбов зданий с упругой конструктивной схемой. Расчет распределительных плит под концами балок и прогонов. Основы расчета перемычек. Особенности проектирования каменных зданий, возводимых в зимнее время. Способы выполнения каменной кладки при отрицательной температуре. Влияние замораживания раствора на свойства каменной кладки. Стадии расчета. Особенности расчета на нагрузки, действующие в стадии эксплуатации. Расчет в стадии оттаивания</p>
<b>P14</b>	Безбалочные перекрытия	<p>Конструкция сборных безбалочных перекрытий. Основы расчета. Конструкция монолитных безбалочных перекрытий. Основы расчета. Сборно-монолитные безбалочные перекрытия. Области рационального применения различных конструкций перекрытий. Анализ технико-экономических показателей</p>
<b>P15</b>	Железобетонные конструкции одноэтажных промзданий	<p>Конструктивные схемы одноэтажных зданий. Сетка колонн. Температурные швы. Обеспечение пространственной жесткости каркаса. Техничко-экономическое сравнение показателей конструкций одноэтажных производственных зданий с разной сеткой колонн. Преимущества укрупненной сетки колонн. Конструктивные элементы покрытий. Варианты конструкций панелей покрытия, их сравнение, достоинства и недостатки. Балки покрытий. Конструкция, особенности расчета. Железобетонные стропильные фермы. Выбор очертания и схемы решетки. Приближенное и уточненное определение усилий в стержнях ферм. Причины возникновения изгибающих моментов. Понятие об особенностях конструирования и расчета узлов и стыков ферм. Безраскосные фермы. Особенности расчета и конструирования. Железобетонные арки, применяемые в качестве несущих конструкций покрытия. Конструкция. Основы расчета. Применение ЭВМ для уточненного расчета ферм и арок.</p>

		<p>Подстропильные фермы и балки. Связи по фермам: по верхнему поясу, вертикальные и по нижнему поясу. Железобетонные колонны одноэтажных зданий. Типы колонн, сечения, габариты. Расчетные схемы на различные виды нагрузок. Статический расчет по недеформированной и деформированной схеме. Применение ЭВМ. Особенности статистического расчета двухветвевых колонн. Колонны торцевых стен. Связи по колоннам. Фундаменты и фундаментные балки. Конструкция фундаментов под отдельно стоящие колонны. Приближенное определение площади подошвы фундамента. Проверка на продавливание ступеней и по дну стакана. Расчет на раскалывание. Расчет арматуры плитной части и стенок стакана. Фундаментные балки. Понятие о конструкции. Нагрузки в стадии возведения и в стадии работы в составе законченного здания. Подкрановые балки и панели стен. Область применения и конструкция железобетонных подкрановых балок. Особенности статического и конструктивного расчета. Крепление подкрановых балок к колоннам и подкранового рельса. Конструкции стеновых панелей. Нагрузки. Особенности расчета</p>
--	--	--

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	<p>проектная деятельность</p> <p>профориентационная деятельность</p> <p>целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях</p>	<p>Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности</p> <p>Технология проектного образования</p> <p>Технология самостоятельной работы</p>	<p>ПК-19 - Способность выполнять расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</p>	<p>П-1 - Осуществлять расчет элементов строительных конструкций зданий (сооружений) и оснований по первой и второй группам предельных состояний</p> <p>П-2 - Составлять и оформлять проектную документацию на строительные конструкции, в том числе с использованием средств автоматизированн</p>

				ого проектирования и вычислительных программных комплексов  П-3 - Представлять и защищать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения
--	--	--	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Железобетонные и каменные конструкции**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Басов, Ю. К.; Железобетонные и каменные конструкции : учебное пособие.; Российский университет дружбы народов, Москва; 2010; <http://www.iprbookshop.ru/11403.html> (Электронное издание)
2. Смоляго, Г. А.; Основы курса Железобетонные и каменные конструкции : учебное пособие.; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, Белгород; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/28873.html> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Байков, В. Н., Сигалов, Э. Е.; Железобетонные конструкции: Общий курс : По специальности "Пром. и гражд. стр-во".; Стройиздат, Москва; 1991 (53 экз.)
2. Байков, В. Н., Сигалов, Э. Е.; Железобетонные конструкции : Общ. курс: Учебник для вузов.; Стройиздат, Москва; 1985 (15 экз.)
3. Байков, В. Н., Сигалов, Э. Е.; Железобетонные конструкции. Общий курс : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Пром. и гражд. стр-во".; БАСТЕТ, Москва; 2009 (51 экз.)
4. , Кумпяк, О. Г., Болдышев, А. М., Ананьев, Н. К., Пахмурин, О. Р., Самсонов, В. С.; Железобетонные конструкции : Учебник для студентов строит. специальностей : В 3 ч. Ч. 1. ; АСВ, Москва; 2003 (5 экз.)
5. , Бакиров, Р. О., Бондаренко, В. М., Назаренко, В. Г., Римшин, В. И.; Железобетонные и каменные конструкции : Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Стр-во", специальности "Пром. и гражд. стр-во".; Высшая школа, Москва; 2002 (20 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

ИС «Техэксперт». Режим доступа из корпоративной сети университета: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронный научный архив УрФУ (<http://elar.urfu.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.
2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru» (<http://elibrary.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет
4. Электронно-библиотечная система «Лань» (<http://e.lanbook.com/>). Доступ: 1) свободный из корпоративной сети УрФУ для чтения изданий (без функций личного кабинета); 2) удаленный доступ через сеть Интернет по логинам и паролям. Для получения логина и пароля необходимо зарегистрироваться, используя любой компьютер корпоративной сети УрФУ
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru/>). Доступ: 1) свободный из корпоративной сети УрФУ для чтения изданий (без функций личного кабинета); 2) удаленный доступ через сеть Интернет по логинам и паролям. Для получения логина и пароля необходимо зарегистрироваться, используя любой компьютер корпоративной сети УрФУ
6. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" ([www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)) Свободный доступ из сети Интернет

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Железобетонные и каменные конструкции

#### Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr

2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Конструкции из дерева и пластмасс**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Беляева Зоя Владимировна	к.т.н.	зав. кафедрой	строительных конструкций и механики грунтов
2	Карлова Екатерина Викторовна		старший преподавате ль	строительных конструкций и механики грунтов

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительства и Архитектуры**

Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Беляева Зоя Владимировна, зав. кафедрой, строительных конструкций и механики грунтов
- Карлова Екатерина Викторовна, старший преподаватель, строительных конструкций и механики грунтов

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Древесина и пластмассы – конструкционные строительные материалы	Древесные породы, строение древесины хвойных пород. Химический состав древесины. Пороки древесины. Сортамент лесоматериалов. Общие сведения о пластмассах. Физические свойства древесины и пластмасс, механические свойства. Временные сопротивления, нормативные сопротивления, расчетные сопротивления древесины, факторы, влияющие на прочность. Сопротивление разрушению и деформирование древесины и пластмасс при длительном действии нагрузок. Влага в древесине, усушка и разбухание древесины. Допустимая влажность древесины и меры по снижению неблагоприятного влияния влажности. Гниение и меры борьбы с гниением. Конструктивные и химические меры защиты древесины от биологического и энтомологического поражения. Горючесть древесины и огнестойкость деревянных конструкций; меры защиты от пожарной опасности. Химическая стойкость древесины и меры её повышения. Достоинства и недостатки древесины и пластмасс как конструкционных строительных материалов.
P2	Расчет элементов конструкций цельного сечения	Принципы расчета деревянных и пластмассовых конструкций по предельным состояниям. Нормирование расчетных сопротивлений материалов для конструкций из дерева и пластмасс. Расчет элементов конструкций из дерева на



		центральное растяжение, сжатие, продольный изгиб. Поперечный изгиб элементов, расчет их на прочность и жесткость, предельные прогибы. Скалывание при изгибе. Косой изгиб. Расчет сжато-изгибаемых и растянуто-изгибаемых элементов. Расчет элементов на устойчивость плоской формы де-формирования. Особенности расчета элементов с применением пластмасс.
<b>Р3</b>	Соединения элементов конструкций и их расчет	Виды соединений и их классификация. Требования, предъявляемые к соединениям. Основные положения расчета. Контактные соединения. Соединение на лобовой врубке, конструирован расчет. Понятие о соединениях на шпонах. Распор и его погашение. Соединения на пластинчатых и цилиндрических панелях. Соединения на гвоздях. Соединения на зубчатых пластинах. Общие положения. Требования к материалам. Расчет и проектирование. Соединения на растянутых связях: болтах, тросах, винтах, гвоздях. Соединения на клеях и на клеенных стержнях. Синтетические клеи, их применение.
<b>Р4</b>	Сплошные плоскостные конструкции	Основные формы плоскостных сплошных конструкций. Конструкции из цельной древесины: настилы и обрешетка, многопролетные прогоны и балки. Элементы деревянных конструкций составного сечения на податливых связях. Клееные балки: дощатоклееные, клефанерные с плоской стенкой, с волнистой стенкой. Армированные балки. Конструирование, расчет и применение клееных балок. Распорные конструкции: дощатоклееные арки, рамы, системы треугольного очертания. Принципы расчета конструкций, выполненных из нескольких различных материалов: клефанерные балки и плиты покрытия. Трехслойные панели с применением пластмасс и асбестоцемента.
<b>Р5</b>	Сквозные плоскостные конструкции	Основные формы плоскостных сквозных конструкций. Фермы из цельной древесины построечного изготовления. Фермы промышленного изготовления. Шпренгельные системы. Распорные конструкции.
<b>Р6</b>	Пространственные конструкции в покрытиях	Основные формы пространственных конструкций из древесины и пластмасс. Распорные своды. Купола. Оболочки. Гипары из дерева. Структурные конструкции. Висячие системы. Пневматические конструкции: воздухоопорные и пневмокаркасные. Понятие о тентовых конструкциях

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	проектная деятельность профориентацию	Технология формирования уверенности и готовности к	ПК-19 - Способность выполнять расчетное	П-1 - Осуществлять расчет элементов строительных

	<p>нная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях</p>	<p>самостоятельной успешной профессиональной деятельности</p> <p>Технология самостоятельной работы</p>	<p>обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</p>	<p>конструкций зданий (сооружений) и оснований по первой и второй группам предельных состояний</p> <p>П-2 - Составлять и оформлять проектную документацию на строительные конструкции, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p> <p>П-3 - Представлять и защищать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения</p>
--	---	--	---	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Конструкции из дерева и пластмасс

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Семенов, К. В.; Конструкции из дерева и пластмасс: Деревянные конструкции : учебное пособие.; Издательство Политехнического университета, Санкт-Петербург; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362994> (Электронное издание)
2. ; Конструкции из дерева и пластмасс : практикум.; Северо-Кавказский Федеральный университет

(СКФУ), Ставрополь; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458030> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Гринь, И. М., Джан-Темиров, К. Е., Гринь, В. И.; Строительные конструкции из дерева и синтетических материалов. Проектирование и расчет : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Пром. и гражд. стр-во".; Альянс, Москва; 2008 (70 экз.)
2. , Карлсен, Г. Г., Слицкоухов, Ю. В.; Конструкции из дерева и пластмасс : [учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во"]; Стройиздат, Москва; 1986 (35 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

ИС «Техэксперт». Режим доступа из корпоративной сети университета: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Электронный научный архив УрФУ (<http://elar.urfu.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.
2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru» (<http://elibrary.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет
4. Электронно-библиотечная система «Лань» (<http://e.lanbook.com/>). Доступ: 1) свободный из корпоративной сети УрФУ для чтения изданий (без функций личного кабинета); 2) удаленный доступ через сеть Интернет по логинам и паролям. Для получения логина и пароля необходимо зарегистрироваться, используя любой компьютер корпоративной сети УрФУ
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru/>). Доступ: 1) свободный из корпоративной сети УрФУ для чтения изданий (без функций личного кабинета); 2) удаленный доступ через сеть Интернет по логинам и паролям. Для получения логина и пароля необходимо зарегистрироваться, используя любой компьютер корпоративной сети УрФУ
6. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" ([www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)) Свободный доступ из сети Интернет

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Конструкции из дерева и пластмасс**

**Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p>

		Подключение к сети Интернет	M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr
--	--	-----------------------------	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основания и фундаменты**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Беяева Зоя Владимировна	к.т.н.	зав. кафедрой	строительных конструкций и механики грунтов

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Строительства и Архитектуры

Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Беляева Зоя Владимировна, зав. кафедрой, строительных конструкций и механики грунтов**

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение в проектирование фундаментов	Основные понятия и определения. Принципы проектирования фундаментов и исходные данные. Нагрузки, действующие на фундамент. Типы сооружений по жесткости. Виды деформаций сооружений. Причины развития неравномерных осадок сооружений. Выбор типа и глубины заложения подошвы фундаментов. Проектирование фундаментов по предельным состояниям.
P2	Фундаменты в открытых котлованах	Конструкции фундаментов. Определение размеров подошвы жестких фундаментов. Принципы расчета центрально и внецентренно нагруженного фундамента. Принципы расчета фундаментов по несущей способности. Основные положения проектирования гибких фундаментов.
P3	Свайные фундаменты	Основные положения расчета. Выбор конструкции свайных фундаментов. Несущая способность одиночной сваи. Принципы расчета центрально и внецентренно нагруженного свайного фундамента. Расчет осадки одиночной сваи и свайных фундаментов. Расчет и конструкции ростверков.
P4	Инженерные методы улучшения оснований	Уплотнение грунтов. Закрепление грунтов. Конструктивные методы улучшения работы грунтов.
P5	Фундаменты глубокого заложения	Крепление стен и осушение котлованов. Анкерные и без анкерные крепления. Замораживание грунтов. Опускные колодцы и кессоны. Стена в грунте. Оболочки и глубокие

		опоры. Принципы расчета оснований и фундаментов глубокого заложения.
<b>Р6</b>	Фундаменты на структурно-неустойчивых грунтах	Фундаменты на слабых водонасыщенных глинистых грунтах. Фундаменты на просадочных и набухающих грунтах. Фундаменты на скальных и элювиальных грунтах. Фундаменты на засоленных грунтах. Фундаменты на карстующихся грунтах и подрабатываемых территориях. Фундаменты в районах распространения вечномерзлых грунтов. Фундаменты на пучинистых грунтах.
<b>Р7</b>	Фундаменты при динамических воздействиях	Устойчивость грунтов при динамических воздействиях. Фундаменты под машины.
<b>Р8</b>	Выбор оптимальных решений при проектировании оснований и фундаментов	Вариантность решений. Оптимизация проекта фундаментов и сооружения в целом. Технико-экономическое сравнение вариантов.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	проектная деятельность профориентационная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология проектного образования Технология самостоятельной работы	ПК-19 - Способность выполнять расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	П-2 - Составлять и оформлять проектную документацию на строительные конструкции, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов  П-3 - Представлять и защищать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций зданий (сооружений) промышленного и



1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основания и фундаменты

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Антонов, В. М.; Фундаменты мелкого заложения (примеры расчёта и конструирования) : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499142> (Электронное издание)
2. Антонов, В. М.; Свайные фундаменты (примеры расчёта и конструирования) : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Тамбов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/99786.html> (Электронное издание)
3. Цытович, Н. А.; Основания и фундаменты: (краткий курс) : практическое пособие.; Высшая школа, Москва; 1970; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612652> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Далматов, Б. И., Бронин, В. Н., Карлов, В. Д., Мангушев, Р. А., Сахаров, И. И., Сотников, С. Н., Улицкий, В. М., Фадеев, А. Б.; Основания и фундаменты : Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Промышленное и гражд. стр-во", "Гидротехн. стр-во", "Город. стро- во и хоз-во" и др. Ч. 2. Основы геотехники; АСВ : СПбГАСУ, Москва; СПб.; 2002 (6 экз.)
2. Далматов, Б. И., Бронин, В. Н., Голли, А. В., Карлов, В. Д., Мангушев, Р. А.; Проектирование фундаментов зданий и подземных сооружений : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по строит. специальностям.; АСВ : СПбГАСУ, Москва ; Санкт-Петербург; 2006 (85 экз.)
3. Далматов, Б. И., Бронин, В. Н., Голли, А. В., Карлов, В. Д., Мангушев, Р. А.; Проектирование фундаментов зданий и подземных сооружений : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по строит. специальностям.; АСВ : СПбГАСУ, Москва ; СПб.; 2001 (6 экз.)
4. Малышев, М. В., Болдырев, Г. Г.; Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. специальностям.; АСВ, Москва; 2004 (48 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

ИС «Техэксперт». Режим доступа из корпоративной сети университета: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

#### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронный научный архив УрФУ (<http://elar.urfu.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет.

2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru» (<http://elibrary.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru/>). Свободный доступ из сети Интернет
4. Электронно-библиотечная система «Лань» (<http://e.lanbook.com/>). Доступ: 1) свободный из корпоративной сети УрФУ для чтения изданий (без функций личного кабинета); 2) удаленный доступ через сеть Интернет по логинам и паролям. Для получения логина и пароля необходимо зарегистрироваться, используя любой компьютер корпоративной сети УрФУ
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru/>). Доступ: 1) свободный из корпоративной сети УрФУ для чтения изданий (без функций личного кабинета); 2) удаленный доступ через сеть Интернет по логинам и паролям. Для получения логина и пароля необходимо зарегистрироваться, используя любой компьютер корпоративной сети УрФУ
6. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" ([www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)) Свободный доступ из сети Интернет

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Основания и фундаменты

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES  M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES  M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr

3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft C Student EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>