

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 27 » сентября 20 22 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Железобетонные и каменные конструкции (специальный курс)  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** специалитет  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 216 (6)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины "Железобетонные и каменные конструкции (специальный курс)" является углубление уровня освоения компетенций в области проектирования уникальных объектов с несущими железобетонными конструкциями: разработки технических проектов высотных и большепролетных зданий и сооружений с использованием норм проектирования, стандартов, справочников, современных методов компьютерного моделирования на базе программно-вычислительных комплексов.

Задачи дисциплины:

- изучение несущих железобетонных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений;
- ознакомление с основами их расчета и конструирования;
- изучение методов проектирования и расчета железобетонных конструкций уникальных сооружений

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Железобетонные конструкции высотных зданий. Большепролетные здания и сооружения гражданского и промышленного назначения (балочные, рамные, арочные, пространственные, висячие). Уникальные сооружения с железобетонными несущими конструкциями (башни, купола-оболочки).

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.2	ИД-1ПК-1.2	Знать особенности статического и конструктивного расчета высотных или большепролетных зданий и сооружений; особенности расчета специальных сооружений (резервуары, бункера, и т.д.); особенности расчета и способы усиления конструкций с дефектами и повреждениями	Знает: требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству высотных или большепролетных зданий и сооружений; процесс проектирования и строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений, реконструкции, технического перевооружения и модернизации; методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения высотных или большепролетных зданий и сооружений: состав, содержание и требования к документации по созданию объектов строительства; средства автоматизации и технологии выполнения работ (оказания услуг) по оценке качества и экспертизе проектной документации	Экзамен
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	Уметь работать с научно-технической, нормативной и справочной литературой по строительству; правильно на основе сравнения технико-экономических показателей выбирать наиболее экономичные варианты конструктивных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений; выполнять проверочные расчеты эксплуатируемых конструкций и разрабатывать при	Умеет: осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной справочной и нормативной документации по проектированию высотного или большепролетного здания и сооружения; обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального строительства; выполнять расчёты и оценку прочности конструкций высотного или большепролетного здания	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		необходимости меры по усилению конструкций, производить расчет и проектирование конструкций из железобетона зданий и сооружений	и сооружения; формировать конструктивные системы и расчетные схемы высотного или большепролетного здания и сооружения и их элементов, определять параметры численного анализа для производства работ по расчетному обоснованию проектирования строительных конструкций и обеспечения надежности и безопасности высотного или большепролетного здания и сооружения; разрабатывать, оформлять проектную документацию; выполнять экспертизу проектной документации и инженерных изысканий; использовать информационно-коммуникационные технологии	
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	владеть навыками расчета проектирования сложных систем строительных конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, в том числе с использованием научных достижений; навыками проектирования деталей (изделий) и конструкций, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ	Владеет навыками: подготовки исходных данных для проектирования высотного или большепролетного здания и сооружения; подготовки и утверждения заданий на выполнение работ на подготовку проектной документации высотного или большепролетного здания и сооружения; навыками выбора параметров модели высотного или большепролетного здания или сооружения; выполнения расчетов для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования и обеспечения безопасности	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			высотного или большепролетного здания и сооружения; разработки технического предложения, эскизного и технического проекта, расчетного анализа и оценки технических решений объектов капитального строительства; оценки соответствия проектных решений и проектной документации высотного или большепролетного здания и сооружения требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		10	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	36	36	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	108	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	216	

#### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
10-й семестр				
Раздел 1. Конструкции одноэтажных большепролетных зданий.	16	0	6	26
Конструктивная схема одноэтажных каркасных производственных зданий. Обеспечение пространственной жесткости зданий. Расчет поперечной рамы сборного каркаса одноэтажного производственного здания. Типы колонн. Особенности расчета и конструирования. Железобетонные балки покрытий. Типы балок, сведения о расчете прочности, жесткости и трещиностойкости. Классификация железобетонных ферм покрытия. Конструирование элементов и узлов ферм. Сведения о расчете ферм. Железобетонные панели покрытия, их конструктивные решения, особенности расчета. Подкрановые балки, особенности расчета и конструирования.				
Раздел 2. Тонкостенные пространственные конструкции покрытий.	6	0	8	30
Условия применения и классификация тонкостенных пространственных конструкций покрытий. Общие свойства тонкостенных конструкций. Членение на сборные элементы. Использование предварительного напряжения. Общие конструктивные требования. Длинные цилиндрические оболочки. Усилия, действующие на них. Приближенный расчет, как железобетонной балки. Определение касательных усилий и поперечных изгибающих моментов, действующих в оболочке. Особенности конструирования. Предварительное напряжение, бортовые элементы.				
Раздел 3. Высотные здания	8	0	10	28
Конструктивные схемы многоэтажных зданий. Обеспечение пространственной жесткости. Расчетные схемы зданий большой этажности: дискретная схема, дискретно-континуальная система, консольно-заменяющая расчетная схема. Типы связей нагрузки, горизонтальные нагрузки, температурные перепады и усадка бетона, неточность монтажа и изготовления. Сведения о программах расчета на ЭВМ железобетонных многоэтажных зданий.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 4. Конструкции инженерных сооружений	6	0	10	24
Инженерные сооружения промышленно-гражданских комплексов строительства. Резервуары, общие сведения, конструктивные решения, расчет. Бункера, конструктивные решения монолитных и сборных бункеров, сведения о расчете. Сборные и монолитные подпорные стены, конструкции и расчет.				
ИТОГО по 10-му семестру	36	0	34	108
ИТОГО по дисциплине	36	0	34	108

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Компоновка каркаса здания с применением железобетонных конструкций
2	Принципы расчета рам каркасных зданий. Составление таблицы расчетных усилий.
3	Расчет колонн и диафрагм жесткости.
4	Расчет основной несущей конструкции покрытия по 2-м группам предельных состояний.
5	Расчет плит покрытия по 2-м группам предельных состояний.
6	Расчет цилиндрических оболочек.

#### Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Проектирование железобетонных конструкций уникальных зданий и сооружений

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Байков В. Н., Сигалов Э. Е. Железобетонные конструкции. Общий курс : учебник для вузов. 6-е изд., перераб. и доп. Москва : Интеграл, 2013. 767 с. 40,32 усл. печ. л.	3
2	Доркин Н. И., Зубанов С. В. Технология возведения высотных монолитных железобетонных зданий : учебно-методическое пособие. Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. 238 с. 15,0 усл. печ. л.	3
3	Железобетонные и каменные конструкции. Каменные и армокаменные конструкции. Москва : Академия, 2015. 188 с. 12,0 усл. печ. л.	11



4	Харитонов В. А. Проектирование, строительство и эксплуатация высотных зданий и сооружений : монография. Москва : Изд-во АСВ, 2014. 344 с. 22,0 усл. печ. л.	1
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Железобетонные и каменные конструкции : учебник для вузов / Бондаренко В. М., Бакиров Р. О., Назаренко В. Г., Римшин В. И. 5-е изд., стер. М. : Высш. шк., 2008. 887 с.	18
2	Железобетонные конструкции: Курсовое и дипломное проектирование : учебное пособие для вузов / Барашиков А. Я., Будникова Л. М., Гусеница А. П., Кузнецов Л. В. Москва : Интеграл, 2013. 416 с.	3
3	Кузнецов В. С. Железобетонные и каменные конструкции : (Основы сопротивления железобетона. Практическое проектирование. Примеры расчёта) учебное пособие для вузов. Москва : Изд-во АСВ, 2012. 300 с. 19 усл. печ. л.	3
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Промышленное и гражданское строительство : научно-технический и производственный журнал / Российское общество инженеров строительства; Российская инженерная академия; Стройиздат. - Москва: ПГС, 1923	1
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Климов С. В. Проектирование и расчет железобетонных многослойных плит перекрытий : учебно-методическое пособие / С. В. Климов, С. Л. Бугаев. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018.	5
2	Климов С. В. Расчет и проектирование сборных железобетонных ребристых плит покрытий и перекрытий : учебно-методическое пособие / С. В. Климов, С. Л. Бугаев. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2019.	5
3	Тонков И. Л. Проектирование монолитного железобетонного ребристого перекрытия с балочными плитами : учебно-методическое пособие / И. Л. Тонков, Ю. Л. Тонков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	20
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200115736">http://docs.cntd.ru/document/1200115736</a>	сеть Интернет; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003) – М., 2005	<a href="https://files.stroyinf.ru/Data1/46/46085/">https://files.stroyinf.ru/Data1/46/46085/</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II-22-81)	<a href="http://gostrf.com/normadata/1/4294853/4294853986.pdf">http://gostrf.com/normadata/1/4294853/4294853986.pdf</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелого бетона (к СП 52-102-2004) – М., 2005	<a href="https://files.stroyinf.ru/Data1/46/46181/">https://files.stroyinf.ru/Data1/46/46181/</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелого бетона (к СП 52-102-2004) – М., 2005	<a href="http://gostrf.com/normadata/1/4294853/4294853986.pdf">http://gostrf.com/normadata/1/4294853/4294853986.pdf</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	СП 15.13330.2020 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200092703">http://docs.cntd.ru/document/1200092703</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*	<a href="http://docs.cntd.ru/document/456044318">http://docs.cntd.ru/document/456044318</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85	<a href="http://docs.cntd.ru/document/456069587">http://docs.cntd.ru/document/456069587</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения	<a href="http://docs.cntd.ru/document/554403082">http://docs.cntd.ru/document/554403082</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Байков В. Н. Железобетонные конструкции. Общий курс : учебник для вузов / В. Н. Байков, Э. Е. Сигалов. - Москва: Интеграл, 2013	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks169724">http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks169724</a>	локальная сеть; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Климов С.В. Проектирование и расчет железобетонных многослойных плит перекрытий : учебно-методическое пособие / С. В. Климов, С. Л. Бугаев. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=4356">https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=4356</a>	локальная сеть; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Климов С.В. Расчет и проектирование сборных железобетонных ребристых плит покрытий и перекрытий : учебно-методическое пособие / С. В. Климов, С. Л. Бугаев. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2019	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=4775">https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=4775</a>	сеть Интернет; свободный доступ

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk AutoCAD 2019 Education Multi-seat Stand-alone ( 125 мест СТФ s/n 564-23877442)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ЛИРА-САПР 2016 Стандарт плюс, ПНИПУ 2017 г.

### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	<a href="https://dvs.rsl.ru/">https://dvs.rsl.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

## **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	компьютер	1
Лекция	Ноутбук, проектор, экран	1
Практическое занятие	Компьютер	1

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе