

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

« 08 » ноября 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Строительные конструкции  
(наименование)

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

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

**Общая трудоёмкость:** 180 (5)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 08.04.01 Строительство  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Архитектурное проектирование и территориальное  
планирование  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области проектирования зданий и сооружений различного назначения с применением металлических, железобетонных и деревянных конструкций в соответствии с нормами проектирования, стандартами, справочниками, использованием средств автоматизированного проектирования, а также углубление и расширение имеющихся знаний, умений и навыков в данном направлении.

Задачи дисциплины:

- изучение методов проектирования зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования;
- формирование умения проектирования зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования;
- формирование навыков проектирования зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- методы проектирования;
- здания и сооружения и их конструктивные элементы;
- универсальные и специализированные программно-вычислительных комплексы;
- системы автоматизированного проектирования.

### 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-1.1	ИД-1ПК-1.1	На экзамене показать знание современных методов, приемов и средств для проведения исследований.	Знает современные методы, приемы и средства для проведения прикладных документальных исследований в области архитектуры и градостроительства, способы сбора, обработки и анализа информации с учетом требований законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов.	Экзамен
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	При выполнении курсовой работы продемонстрировать умение собирать, анализировать и проводить предпроектные исследования.	Умеет собирать, анализировать, проводить предпроектные исследования агрегировать полученные результаты для решения различных аналитических задач в области градостроительного, архитектурного и инженерно-технического проектирования с помощью информационных технологий и обосновывать выбор принятых решений	Курсовая работа
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	При выполнении курсовой работы продемонстрировать навыки систематизации данных.	Владеет навыками систематизации данных для обработки результатов предпроектных исследований и разработки градостроительной документации в соответствии с требованиями заказчика, техническими регламентами, стандартами, нормами, правилами.	Курсовая работа
ПК-3.1	ИД-1ПК-3.1	При сдаче экзамена продемонстрировать знание современных методик и технологий.	Знает современные методики, технологии обеспечения взаимосогласованной пространственной организации создания и	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			поддержания градостроительной безопасности, сохранения особо ценной природной и историко-культурной среды с использованием методов наземного лазерного сканирования, цифровой фотограмметрии и современных технологий	
ПК-3.1	ИД-2ПК-3.1	В рамках выполнения курсовой работы продемонстрировать умение использовать САПР.	Умеет использовать средства автоматизации архитектурно-строительного проектирования с использованием методов наземного лазерного сканирования, цифровой фотограмметрии и современных технологий для обследования, мониторинга, реконструкции и реновации объектов	Курсовая работа
ПК-3.1	ИД-3ПК-3.1	Подтвердить владение навыками сбора и обработки информации при выполнении курсовой работы.	Владеет навыками проведения сбора и обработки информации о территориальном объекте, его окружении для его первичного анализа посредством лазерного сканирования, цифровой фотограмметрии и современных технологий	Курсовая работа

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	8	8	
- лабораторные работы (ЛР)	36	36	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	24	24	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18	18	
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

### 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
<b>3-й семестр</b>				
Железобетонные и каменные конструкции	2	10	8	18
Железобетонные конструкции многоэтажных зданий. Тонкостенные пространственные покрытия и конструкции большепролетных зданий. Каменные конструкции зданий.				
Стальные конструкции	2	10	8	18
Стальные каркасы многоэтажных зданий. Большепролетные конструкции.				
Основания и фундаменты	2	8	4	18
Основания зданий сооружений. Фундаменты зданий сооружений.				
Реконструкция зданий и сооружений	2	8	4	18
Градостроительные и архитектурные основы реконструкции. Оценка технического состояния зданий и сооружений и их конструктивных элементов. Проектирование реконструкции.				
<b>ИТОГО по 3-му семестру</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>72</b>

ИТОГО по дисциплине	8	36	24	72
---------------------	---	----	----	----

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Сбор нагрузок на строительные конструкции зданий и сооружений.
2	Проектирование и расчет зданий и сооружений из железобетона.
3	Проектирование и расчет стальных каркасов зданий.
4	Проектирование и расчет плоских деревянных конструкций.
5	Проектирование и расчет зданий из кирпича.
6	Проектирование и расчет оснований зданий и сооружений
7	Проектирование и расчет фундаментов зданий и сооружений.
8	Поверочные расчеты строительных конструкций при оценке технического состояния зданий и сооружений
9	Проектирование и расчет усиления строительных конструкций.

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Сбор нагрузок с применением средств автоматизированного проектирования.
2	Проектирование и расчет монолитного железобетонного каркаса с применением средств автоматизированного проектирования.
3	Проектирование и расчет стальных каркасов многоэтажных зданий с применением средств автоматизированного проектирования.
4	Проектирование и расчет большепролетного покрытия с применением средств автоматизированного проектирования.
5	Проектирование и расчет оснований зданий и сооружений с применением средств автоматизированного проектирования.
6	Проектирование и расчет фундаментов
7	Поверочные расчеты строительных конструкций при оценке технического состояния зданий и сооружений с применением средств автоматизированного проектирования.
8	Проектирование и расчет усиления строительных конструкций с применением средств автоматизированного проектирования.

### Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Проектирование и расчет железобетонного каркаса.
2	Проектирование и расчет стального каркаса.
3	Проектирование и расчет большепролетного покрытия.

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
4	Проектирование и расчет многоэтажного здания из кирпича.
5	Проектирование и расчет деревянных несущих конструкций здания.
6	Проектирование и расчет несущих конструкций купола.
7	Проектирование и расчет усиления несущих конструкций здания.
8	Проектирование и расчет смешанного каркаса здания.
9	Проектирование и расчет стальных несущих конструкций покрытия.
10	Проектирование и расчет фундамента здания.

## 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.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

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	Габрусенко В. В., Беккер В. А. Железобетонные конструкции многоэтажных каркасных зданий : учебное пособие. Москва : АСВ, 2023. 177 с. 11,13 усл. печ. л.	1
2	Насонов С. Б. Руководство по проектированию и расчёту строительных конструкций. В помощь проектировщику. 7-е изд. Москва : АСВ, 2022. 816 с. 51,0 усл. печ. л.	3
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Доркин В. В., Рябцева М. П. Металлические конструкции : учебник для средних специальных учебных заведений. Москва : ИНФРА-М, 2019. 456 с. 29,0 усл. печ. л.	1
2	Кузнецов В. С. Железобетонные и каменные конструкции. Теоретический курс. Практические занятия. Курсовое проектирование : учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : АСВ, 2022. 359 с. 22,5 усл. печ. л.	2
3	Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. Ч. 2: Восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. 2-е изд., стер. Москва : АСВ, 2021. 922 с. 57,75 усл. печ. л.	6
4	Полищук А. И. Основания и фундаменты, подземные сооружения : учебник для аспирантов, бакалавриата и магистратуры. Москва : АСВ, 2020. 497 с. 31,125 усл. печ. л.	1
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Вестник ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика : журнал. Пермь : ПНИПУ, 2014 - .	
2	Основания, фундаменты и механика грунтов : научно-технический журнал. Москва : НИИОСП, 1959 - .	
3	Промышленное и гражданское строительство : научно-технический и производственный журнал. Москва : ПГС, 1923 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	Каширина Н. В., Петрова Т. В., Черепяхин А. А. Информационное обеспечение проектной деятельности : учебное пособие. Москва : КНОРУС, 2023. 109 с. 7,0 усл. печ. л.	1
2	Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003). Москва : ЦНИИПромзданий, 2005. 214 с.	1
3	Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелого бетона (к СП 52-102-2004). Москва : ЦНИИПромзданий, 2005. 158 с.	2



4	Черепяхин А. А., Петрова Т. В. Нормативное обеспечение процесса проектирования : монография. Москва : Русайнс, 2020. 159 с. 10,0 усл. печ. л.	1
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Абашева Л. П., Кочепанова М. Н., Зуева И. И. Проектирование стальных балочных клеток : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2022. 146 с. 9,25 усл. печ. л.	5
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Введение в проектирование технически сложных зданий и сооружений : учебник / Кодыш Э. Н., Трекин Н. Н., Келасьев Н. Г., Терехов И. А. Москва : АСВ, 2022. 293 с. 18,375 усл. печ. л.	1
2	Промышленное и гражданское строительство в задачах с решениями. Т. 1. Москва : АСВ, 2023. 879 с. 55 усл. печ. л.	3

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Компьютерное проектирование и расчет конструкций рабочей площадки электронная книга [электронный ресурс] учебно-методическое пособие Авторы: Линьков Н. В. Москва : МИСИ - МГСУ, 2021	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-249023">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-249023</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Проектирование многопролетной металлической балки с использованием ПК «ЛИРА-САПР» электронная книга [электронный ресурс] Авторы: Разливкина Н. Н., Красотина Л. В. Омск : СибАДИ, 2022	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-255323">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-255323</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Строительные конструкции. Металлические, каменные, армокаменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Основания и фундаменты... электронная книга [электронный ресурс] Авторы: Цай Т. Н., Бородич М. К., Мандриков А. П. Санкт-Петербург : Лань, 202	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-211235">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-211235</a>	сеть Интернет; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Использование ПБК SCAD при расчёте несущих конструкций электронная книга [электронный ресурс] учебное пособие для магистров и бакалавров направлений 08.04.01, 09.03.01 Авторы: Грудцина Г. А., Батуркин Д. А. Москва : РУТ (МИИТ), 2020	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-175935">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-175935</a>	сеть Интернет; свободный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	SCAD Office 21 (лиц. № 12832)
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>
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
Курсовая работа	компьютер	8
Лабораторная работа	компьютер	8

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	проектор	1
Лекция	компьютер	1
Лекция	проектор	1
Практическое занятие	компьютер	8
Практическое занятие	проектор	1

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

Описан в отдельном документе
------------------------------

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине «Строительные конструкции»  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	08.04.01 Строительство
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Строительство (08.04.01.74 Архитектурное проектирование и территориальное планирование)
<b>Квалификация выпускника:</b>	магистр
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Архитектура и урбанистика
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Курс: 2</b>	<b>Семестр: 3</b>
<b>Трудоёмкость:</b>	
Кредитов по рабочему учебному плану:	5 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	180 ч.
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>	Экзамен: 3 семестр. Курсовая работа (КР): 3 семестр.

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Строительные конструкции» является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### **1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля.**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине «Строительные конструкции» (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам, выполнении курсовой работы, экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля						
	Текущий		Рубежный		Итоговый		
	С	ТО	ОЛР	Т/КР	Экзамен	Зачёт	КР
<b>Усвоенные знания</b>							
<b>3.1 знает</b> - современные методики, технологии обеспечения взаимосогласованной пространственной организации создания и поддержания градостроительной безопасности, сохранения особо ценной природной и историко-культурной среды с использованием методов наземного лазерного сканирования, цифровой фотограмметрии и современных технологий			+	+	+		
<b>3.2 знает</b> - современные методы, приемы и средства для проведения прикладных документальных исследований в области архитектуры и градостроительства, способы сбора, обработки и анализа информации с учетом требований			+	+	+		

законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов.							
<b>Освоенные умения</b>							
<b>У.1 умеет</b> - собирать, анализировать, проводить предпроектные исследования агрегировать полученные результаты для решения различных аналитических задач в области градостроительного, архитектурного и инженерно-технического проектирования с помощью информационных технологий и обосновывать выбор принятых решений			+	+			+
<b>У.2 умеет</b> - использовать средства автоматизации архитектурно-строительного проектирования с использованием методов наземного лазерного сканирования, цифровой фотограмметрии и современных технологий для обследования, мониторинга, реконструкции и реновации объектов			+	+			+
<b>Приобретенные владения</b>							
<b>В.1 владеет</b> - владеет навыками проведения сбора и обработки информации о территориальном объекте, его окружении для его первичного анализа посредством лазерного сканирования, цифровой фотограмметрии и современных технологий			+		+		+
<b>В.2 владеет</b> - Владеет навыками систематизации данных для обработки результатов предпроектных исследований и разработки градостроительной документации в соответствии с требованиями заказчика, техническими регламентами, стандартами, нормами, правилами.			+		+		+

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.*

Итоговой оценкой достижения (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде экзамена, выполнения и сдачи курсовой работы, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных

компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины; межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы; - контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме сдачи отчетов по лабораторным работам.

### **2.3. Промежуточная аттестация**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска является положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

#### **2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Экзамен по дисциплине основывается на результатах сдачи отчетов по лабораторным работам, курсовой работы по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная

аттестация в виде экзамена по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания. Студенту выдается три вопроса из перечня ниже для проверки усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

### **2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для экзамена (3 семестр) по дисциплине**

#### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний**

1. Клееные деревянные арки и рамы. Распорная трехшарнирная система треугольного очертания.
2. Клееные деревянные арки и рамы. Конструирование и расчет узлов арок и рам.
3. Клееные деревянные арки и рамы. Методы расчета конструкций, выполненных из нескольких различных материалов.
4. Понятие о клефанерных рамах.
5. Автоматизированное проектирование клееных балок, арок, рам, панелей.
6. Пространственные конструкций из древесины и пластмасс. Купола из плоскостных конструкций.
7. Пространственные конструкций из древесины и пластмасс. Виды кружально-сетчатых сводов.
8. Пространственные конструкций из древесины и пластмасс. Конструирование, расчет, особенности изготовления и монтажа кружально-сетчатых сводов из цельных и клееных косяков с узловыми соединениями на болтах.
9. Пространственные конструкций из древесины и пластмасс. Конструирование, расчет и возведение куполов-оболочек, кружально-сетчатых куполов (сферических и из сомкнутых сводов).
10. Пространственные конструкций из древесины и пластмасс. Расчет пространственных конструкций на ЭВМ.
11. Понятие о лесопильном производстве (сырье, выход пилопродукции).
12. Общая характеристика производств по механической обработке древесины.
13. Основы технологии изготовления строительных конструкций из цельной и клееной древесины.
14. Инструменты и станки, применяемые при деревообработке.
15. Атмосферная сушка древесины (устройство и планировка складов), интенсификация сушки.
16. Искусственная камерная сушка древесины.
17. Технологические процессы изготовления клееных деревянных несущих и ограждающих конструкций.
18. Использование отходов древесины при лесопилении и деревообработке.
19. Эксплуатация деревянных конструкций. Инженерное наблюдение за эксплуатацией несущих и ограждающих конструкций, их периодическое обследование и ремонт.
20. Основные принципы и способы усиления деревянных несущих элементов разных видов при реконструкции зданий и сооружений.
21. Каменные здания с гибкой конструктивной схемой.



22. Расчет каменных конструкций многоэтажных зданий с жесткой конструктивной схемой.
23. Расчет конструктивных элементов каменных зданий. Расчет многоэтажных стен и столбов на внецентренную нагрузку от междуэтажных перекрытий, от несимметричного изменения толщины стен и от других внецентренно-приложенных нагрузок.
24. Расчет конструктивных элементов каменных зданий. Расчет на ветровую нагрузку.
25. Расчет конструктивных элементов каменных зданий. Расчет стен подвалов.
26. Расчет и проектирование зимней кладки.
27. Конструктивные схемы многоэтажных зданий.
28. Обеспечение пространственной жесткости многоэтажных зданий.
29. Расчетные схемы зданий большой этажности: дискретная схема, дискретно-континуальная система, консольно-заменяющая расчетная схема.
30. Типы связей многоэтажных зданий.
31. Виды междуэтажных перекрытий многоэтажных зданий.
32. Многоэтажные здания. Вертикальные и горизонтальные нагрузки, температурные перепады и усадка бетона, неточность монтажа и изготовления.
33. Сведения о программах расчета для ЭВМ железобетонных многоэтажных зданий.
34. Условия применения и классификация тонкостенных железобетонных пространственных конструкций покрытий.
35. Общие свойства тонкостенных железобетонных конструкций.
36. Членение тонкостенных железобетонных конструкций на сборные элементы.
37. Использование предварительного напряжения в тонкостенных железобетонных конструкциях.
38. Общие конструктивные требования к тонкостенным железобетонным конструкциям.
39. Длинные и короткие железобетонные цилиндрические оболочки.
40. Нагрузки и внутренние усилия, возникающие в железобетонных цилиндрических оболочках.
41. Приближенный расчет цилиндрической оболочки как железобетонной балки.
42. Определение касательных усилий и поперечных изгибающих моментов, действующих в железобетонной оболочке.
43. Особенности конструирования железобетонных цилиндрических оболочек.
44. Предварительное напряжение бортовых элементов и диафрагм железобетонных цилиндрических оболочек.
45. Характеристика и область применения производственных зданий с металлическим каркасом.
46. Требования к стальным каркасам производственных зданий.
47. Конструктивные решения легких металлических конструкций.
48. Компонировка конструктивной схемы стальных каркасов производственных зданий.
49. Разбивка сетки колонн стальных каркасов производственных зданий.

50. Температурные швы стальных каркасов производственных зданий.
51. Выбор основных несущих конструкций поперечного профиля и поперечной рамы стальных каркасов производственных зданий.
52. Назначение системы связей стального каркаса производственных зданий.
53. Связи по верхним и нижним поясам ферм.
54. Вертикальные связи между фермами.
55. Связи по фонарям.
56. Связи по колоннам стального каркаса производственных зданий.
57. Особенности расчета поперечных рам стального каркаса производственных зданий.
58. Действительная и расчетная схемы поперечной рамы стального каркаса производственного здания.
59. Сбор нагрузок на поперечную раму стального каркаса производственных зданий от постоянных, снеговых воздействий по ригелю, мостовых кранов, ветра.
60. Определение расчетных усилий в элементах однопролетных и многопролетных поперечных рам стального каркаса с учетом снеговой нагрузки на ригель, вертикальных и горизонтальных воздействий мостовых кранов, ветровой нагрузки.
61. Особенности расчета поперечных рам с учетом пространственной работы стального каркаса.
62. Особенности расчета стальных каркасов производственных зданий на температурные воздействия.
63. Особенности конструирования и расчета элементов поперечной рамы стальных каркасов производственных зданий.
64. Типы сечений колонн стальных каркасов производственных зданий.
65. Определение расчетных длин, подбор сечения, проверки прочности, общей устойчивости в плоскости и из плоскости действия изгибающего момента сплошных и сквозных колонн производственных зданий, местная устойчивость элементов сплошных колонн стальных каркасов.
66. Базы колонн сплошного и сквозного сечений, особенности конструирования и расчета.
67. Расчет фундаментных болтов в базах колонн производственных зданий.
68. Особенности проектирования подкрановых конструкций.
69. Определение расчетных усилий в подкрановых балках и фермах.
70. Подбор сечений подкрановых балок и ферм.
71. Проверки прочности поясных сварных швов, проверки выносливости, прочности, общей устойчивости подкрановых балок и ферм.
72. Системы стальных покрытий гражданских и промышленных зданий. Компонировка системы стального покрытия.
73. Стропильные и подстропильные металлические фермы.
74. Особенности проектирования сплошных прогонов.
75. Особенности проектирования сквозных прогонов, конструктивные решения.
76. Особенности проектирования стального профилированного настила.

77. Металлические фермы, область применения, назначение, классификация.
78. Особенности проектирования ферм из гнутосварных профилей прямоугольного сечения.
79. Выбор основных размеров металлических ферм.
80. Расчетные длины и предельные гибкости элементов ферм.
81. Типы сечений элементов ферм.
82. Подбор сечений центрально-, внецентренно- сжатых и растянутых элементов ферм.
83. Подбор сечений по предельной гибкости.
84. Основные принципы подбора и конструирования элементов и узлов металлических ферм.
85. Проектирование промежуточных, монтажных и опорных узлов ферм.
86. Требования экономического обоснования применяемых конструктивных решений.
87. Структурные конструкции. Области применения структурных конструкций.
88. Преимущества и недостатки структурных конструкций.
89. Классификация структур.
90. Структурные конструкции, применяемые в России для массового производства: типа «Кисловодск», типа «ЦНИИСК», типа «Москва».
91. Структурные конструкции для индивидуальных зданий.
92. Методы расчета структур.
93. Порядок расчета структурных конструкций типа «ЦНИИСК».
94. Структурные конструкции. Требования экономического обоснования применяемых конструктивных решений.
95. Купольные покрытия: ребристые, ребристо-кольцевые, сетчатые купола.
96. Особенности проектирования и расчета купольных конструкций.
97. Купольные покрытия. Требования экономического обоснования применяемых конструктивных решений.
98. Большепролетные балочные и рамные системы.
99. Большепролетные системы. Достоинства и недостатки, типы сечений.
100. Большепролетные системы. Особенности расчета и конструирования.
101. Большепролетные системы. Основные принципы компоновки балочных покрытий.
102. Большепролетные системы. Пути совершенствования балочных покрытий.
103. Большепролетные системы. Способы предварительного напряжения и регулирования усилий в фермах.
104. Большепролетные системы. Особенности конструкции и расчета предварительно напряженных ферм.
105. Большепролетные системы. Основные принципы проектирования рам сплошного и сквозного сечений.
106. Большепролетные арочные системы. Расчетные схемы.
107. Большепролетные арочные системы. Выбор очертания арок.

108. Большепролетные арочные системы. Конструкции арок: сплошные и сквозные.
109. Большепролетные арочные системы. Компоновка арочных покрытий.
110. Большепролетные арочные системы. Узлы арок.
111. Большепролетные арочные системы. Основные нагрузки.
112. Большепролетные арочные системы. Особенности расчета и проектирования.
113. Большепролетные висячие системы. Конструктивные особенности висячих покрытий.
114. Большепролетные висячие системы. Материалы.
115. Большепролетные висячие системы. Нагрузки.
116. Большепролетные висячие системы. Опорные конструкции покрытий.
117. Большепролетные висячие системы. Однопоясные и двухпоясные системы покрытий.
118. Большепролетные висячие системы. Особенности расчета покрытий.

#### **Типовые вопросы для контроля усвоенных умений**

1. Расчет железобетонных элементов по первой группе предельных состояний. Основные положения.
2. Расчет изгибаемых железобетонных элементов.
3. Расчет сжатых железобетонных элементов.
4. Расчет растянутых железобетонных элементов.
5. Расчет прочности элементов прямоугольного профиля с одиночной продольной арматурой.
6. Расчет прочности элементов прямоугольного профиля с двойной продольной арматурой.
7. Расчет прочности элементов таврового сечения.
8. Особенности расчета элементов со смешанным армированием.
9. Условия прочности по наклонным сечениям.
10. Прочность наклонных сечений по изгибающему моменту.
11. Расчет прочности наклонных сечений. Условия применения расчетных формул.
12. Расчет поперечных стержней.
13. Расчет железобетонных элементов по второй группе предельных состояний. Основные положения.
14. Расчет по образованию трещин изгибаемых и внецентренно-загруженных элементов.
15. Определение момента образования трещин.
16. Учет неупругих деформаций сжатой зоны бетона.
17. Расчет ширины раскрытия нормальных трещин.
18. Расчет трещиностойкости нормальных сечений по ядровым моментам.
19. Определение кривизны и жесткости для элементов после образования трещин в

растянутой зоне.

20. Жесткость изгибаемых элементов до образования трещин при кратковременном и длительном действии нагрузки.
21. Проектирование пустотных, ребристых и плоских плит.
22. Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами.
23. Монолитные ребристые перекрытия с плитами, работающими в двух направлениях.
24. Расчет и конструирование неразрезного ригеля.
25. Общая формула предела прочности кладки при сжатии.
26. Расчет центрально-сжатых каменных элементов по несущей способности.
27. Учет продольного изгиба и длительности действия нагрузки при расчете каменных элементов.
28. Расчет внецентренно-сжатых элементов по несущей способности, образованию и раскрытию трещин.
29. Прочность кладки при местном сжатии.
30. Нормативные и расчетные сопротивления кладки.
31. Выбор марки стали для строительных конструкций.
32. Работа и расчет соединений, выполненных стыковыми сварными швами.
33. Работа и расчет соединений, выполненных угловыми сварными швами.
34. Конструктивные требования к сварным соединениям.
35. Расчет болтовых несдвигоустойчивых соединений на растяжение и сдвиг.
36. Особенности работы и расчета соединений на высокопрочных болтах (фрикционные соединения).
37. Размещение болтов и конструирование болтовых соединений.
38. Подбор сечения прокатных балок. Проверки прочности и жесткости.
39. Подбор сечения составных сварных балок.
40. Проверка прочности и жесткости составных сварных балок.
41. Определение мест изменения сечения составных балок. Проверка напряжений в месте изменения сечений балки.
42. Местная устойчивость элементов составной балки. Проверки местной устойчивости стенки и полки балки. Принципы расстановки ребер жесткости.
43. Проверка общей устойчивости балок. Мероприятия по обеспечению общей устойчивости балок.
44. Расчет поясных соединений в составных балках.
45. Стыки балок. Заводские и монтажные стыки балок. Конструкция и расчет сварных стыков без накладок.
46. Конструкция и расчет стыков на высокопрочных болтах.
47. Порядок расчета и подбор сечения стержня центрально-сжатых сплошных колонн.

48. Порядок расчета и подбор сечения стержня центрально-сжатых сквозных колонн.
49. Конструкция и расчет базы центрально-сжатых колонн с распределительными элементами.
50. Конструкция и расчет базы центрально-сжатых колонн с фрезерованным торцом колонны.
51. Конструкция и расчет оголовков центрально-сжатых колонн.

### **Типовые вопросы для контроля усвоенных владений**

1. Выполнить расчет железобетонной балки с использованием САПР.
2. Выполнить расчет железобетонной центрально-сжатой колонны с использованием САПР.
3. Подобрать продольную арматуру для железобетонной балки с использованием САПР.
4. Подобрать поперечную арматуру для железобетонной балки с использованием САПР.
5. Подобрать продольную арматуру для железобетонной колонны с использованием САПР.
6. Подобрать поперечную арматуру для железобетонной колонны с использованием САПР.
7. Проверить по жесткости железобетонную балку с использованием САПР.
8. Проверить по жесткости железобетонную плиту с использованием САПР.
9. Выполнить конструирование железобетонной балки на основании исходных данных.
10. Выполнить конструирование железобетонной плиты на основании исходных данных.
11. Выполнить конструирование железобетонной колонны на основании исходных данных.
12. Выполнить расчет по трещиностойкости для железобетонной плиты перекрытия с использованием САПР.
13. Выполнить компоновку сборного железобетонного перекрытия.
14. Выполнить расчет каменного столба на сжатие с использованием САПР.
15. Выполнить расчет армокаменной стены на сжатие с использованием САПР.
16. Выполнить расчет кирпичной стены на местное смятие с использованием САПР.
17. Определить расчетное сопротивление каменной кладки.
18. Определить расчетное сопротивление армокаменной кладки.
19. Выполнить сбор нагрузок на плиту покрытия.
20. Выполнить сбор нагрузок на плиту перекрытия.
21. Определить нагрузку, действующую на несущую кирпичную стену.
22. Определить продольное усилие в железобетонной колонне по грузовой площади.
23. Проверить бетонное сечение по прочности с использованием САПР.
24. Определить длину анкеровки.
25. Подобрать сечение прокатной балки с использованием САПР.
26. Проверить сечение прокатной балки на прочность с использованием САПР.
27. Проверить сечение прокатной балки на жесткость с использованием САПР.

28. Подобрать сечение составной сварной балки пролетом с использованием САПР.
29. Проверить сечение составной сварной балки на прочность с использованием САПР.
30. Проверить сечение составной сварной балки на жесткость с использованием САПР.
31. Провести проверку местной устойчивости пояса составной сварной балки.
32. Провести проверку местной устойчивости стенки составной сварной балки.
33. Выполнить расчет сварного шва на действие продольной силы.
34. Выполнить расчет сварного шва на действие продольной силы.
35. Выполнить расчет сварного шва на действие поперечной силы.
36. Выполнить расчет сварного шва на действие изгибающего момента.
37. Выполнить расчет болтового несдвигоустойчивого соединения с использованием САПР.
38. Выполнить расчет болтового сдвигоустойчивого соединения с использованием САПР.
39. Выполнить конструирование болтового соединения с использованием САПР.
40. Подобрать сечение сплошной центрально-сжатой колонны с использованием САПР.
41. Подобрать сечение сквозной центрально-сжатой колонны с использованием САПР.
42. Выполнить сбор постоянных нагрузок на ферму покрытия.
43. Выполнить сбор снеговых нагрузок на ферму покрытия.
44. Подобрать сечение элемента фермы с использованием САПР.

#### **2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена и зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.