

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

« 19 » декабря 20 22 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Строительные конструкции  
(наименование)

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

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

**Общая трудоёмкость:** 288 (8)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 08.03.01 Строительство  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Строительство (общий профиль, СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с освоением основных принципов расчета и проектирования строительных конструкций зданий и сооружений в процессе изготовления и эксплуатации, в соответствии с требованиями строительных норм и стандартов с учетом современного технического уровня проектирования и заводского изготовления строительных конструкций, а также развитие у студентов навыков самостоятельной работы с научно-технической и нормативной литературой по строительству.

Задачи:

- 1) изучение основных физико-механических свойств бетона, арматуры и железобетона, стали, древесины;
- 2) формирование умения рассчитывать и конструировать строительные конструкции зданий и сооружений, применять полученные знания для понимания работы конструктивных элементов и систем зданий и сооружений;
- 3) формирование навыков работы с нормативными документами и стандартами в области строительства, разработки рабочих чертежей строительных конструкций на основе произведенных расчетов.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- промышленные и гражданские здания и сооружения с несущими железобетонными и каменными конструкциями; железобетон как строительный материал; конструкции из железобетона; каменные и армокаменные конструкции;
- промышленные и гражданские здания и сооружения со стальными конструкциями; сталь как строительный материал; конструкции из стали;
- промышленные и гражданские здания и сооружения с несущими и ограждающими конструкциями из древесины; древесина как строительный материал; изделия и конструкции из древесины.

### 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-2.5	ИД-1пк-2.5	Знает нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности; требования к составу, содержанию и оформлению документации по созданию объектов градостроительной деятельности.	Знание нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности; требования к составу, содержанию и оформлению документации по созданию объектов градостроительной деятельности.	Экзамен
ПК-2.5	ИД-2пк-2.5	Умеет определять методы и инструментарий для разработки документации для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности; выполнять необходимые расчеты для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности.	Умеет определять методы и инструментарий для разработки документации для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности; выполнять необходимые расчеты для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности.	Зачет
ПК-2.5	ИД-3пк-2.5	Владеет способностью анализировать и систематизировать требования задания и собранную информацию для выполнения инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности; способностью определить методы и инструментарий для разработки документации по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной	Владеет способностью анализировать и систематизировать требования задания и собранную информацию для выполнения инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности; способностью определить методы и инструментарий для разработки документации по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности; навыками	Курсовая работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		деятельности;навыками разработки технических предложений, эскизного проекта, отдельных разделов технического и рабочего проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;навыками формирования проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования.	разработки технических предложений, эскизного проекта, отдельных разделов технического и рабочего проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;навыками формирования проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования.	

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	108	54	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	36	18	18
- лабораторные работы (ЛР)	64	32	32
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	4	4
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	144	54	90
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет	9		9
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	288	144	144

#### 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>5-й семестр</b>				
Раздел 1. Бетонные и железобетонные конструкции	14	28	0	44
Тема 1. Основные физико-механические свойства бетона. Тема 2. Физико-механические свойства арматурных сталей. Тема 3. Основные положения расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Тема 4. Предварительно напряженные железобетонные конструкции. Тема 5. Расчет изгибаемых, сжатых и растянутых бетонных и железобетонных элементов. Тема 6. Железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий.				
Раздел 2. Каменные и армокаменные конструкции	4	4	0	10
Тема 7. Физико-механические свойства каменных и армокаменных конструкций. Тема 8. Прочность каменных кладок при центральном сжатии, растяжении, изгибе, срезе и при местном сжатии. Тема 9. Расчет центрально- и внецентренно-сжатых элементов.				
<b>ИТОГО по 5-му семестру</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>54</b>
<b>6-й семестр</b>				
Раздел 3. Металлические конструкции	12	24	0	54
Тема 10. Материалы металлических конструкций. Тема 11. Соединения металлических конструкций. Тема 12. Изгибаемые элементы. Тема 13. Центрально-сжатые стойки и колонны. Тема 14. Системы покрытий промышленных зданий. Металлические фермы. Тема 15. Компоновка каркаса производственного здания.				
Раздел 4. Деревянные конструкции	6	8	0	36
Тема 16. Деревянные конструкции в строительстве. Свойства древесины. Тема 17. Расчет элементов деревянных конструкций. Тема 18. Соединения элементов деревянных конструкций. Тема 19. Несущие деревянные конструкции.				
<b>ИТОГО по 6-му семестру</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>90</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>36</b>	<b>64</b>	<b>0</b>	<b>144</b>

## Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	СП «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры». Прочностные характеристики бетона.
2	Прочностные характеристики арматурных сталей.
3	Основные положения расчета по предельным состояниям.
4	Величина предварительного напряжения арматуры. Определение потерь преднапряжения.
5	Расчет изгибаемых элементов по нормальному сечению.
6	Расчет изгибаемых элементов по наклонному сечению.
7	Расчет сжатых и растянутых элементов.
8	Расчет жесткости железобетонных элементов.
9	Расчет железобетонных элементов по трещиностойкости.
10	Компоновка монолитного ребристого перекрытия. Расчет плиты.
11	Расчет и конструирование второстепенной балки.
12	Расчет главной балки.
13	Компоновка сборного перекрытия.
14	Расчет многопустотной плиты перекрытия.
15	Расчет сборного ригеля связевого каркаса.
16	Расчет колонны связевого каркаса.
17	Расчет каменной и армокаменной кладки на сжатие.
18	Расчет каменных конструкций многоэтажных зданий.
19	Изучение и практическое освоение вопросов проектирования изгибаемых элементов: стальных настилов балочных клеток, прокатных балок балочных клеток. Разработка монтажных схем балочных клеток.
20	Изучение и практическое освоение вопросов: подбора сечений составных балок балочных клеток; по проверкам местной и общей устойчивости элементов составных балок.
21	Изучение и практическое освоение вопросов проектирования опорных частей, поясных швов составных балок, монтажных соединений составных балок и сопряжений балок.
22	Изучение и практическое освоение вопросов проектирования центрально-сжатых колонн сплошного сечения.
23	Изучение и практическое освоение вопросов проектирования центрально-сжатых колонн сквозного сечени.
24	Изучение и практическое освоение вопросов проектирования баз центрально-сжатых колонн.
25	Изучение и практическое освоение вопросов графического выполнения курсового проекта в соответствии с требованиями действующих нормативных документов: монтажные схемы, геометрические схемы, рабочие чертежи конструкций в стадии КМД, спецификации и выборки металла, примечания.

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы лабораторной работы</b>
26	Деревянные конструкции. Расчет и конструирование наклонных стропил.
27	Деревянные конструкции. Статический и конструктивный расчет балок
28	Деревянные конструкции. Нагельные соединения.

### Тематика примерных курсовых проектов/работ

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы курсовых проектов/работ</b>
1	Проектирование металлической балочной клетки размерами 7,2x18,0 м
2	Проектирование металлической балочной клетки размерами 8,0x22,0 м
3	Проектирование металлической балочной клетки размерами 10,4x24,4 м
4	Проектирование металлической балочной клетки размерами 9,2x19,6 м
5	Проектирование металлической балочной клетки размерами 10,8x26,0 м
6	Проектирование металлической балочной клетки размерами 12,0x26,2 м
7	Проектирование металлической балочной клетки размерами 9,6x26,4 м
8	Проектирование металлической балочной клетки размерами 11,2x18,8 м
9	Проектирование металлической балочной клетки размерами 11,6x20,4 м
10	Проектирование металлической балочной клетки размерами 8,4x29,2 м
11	Проектирование металлической балочной клетки размерами 7,6x22,4 м
12	Проектирование металлической балочной клетки размерами 10,0x24,8 м
13	Проектирование металлической балочной клетки размерами 12,0x29,6 м
14	Проектирование металлической балочной клетки размерами 11,2x20,8 м
15	Проектирование металлической балочной клетки размерами 8,8x26,8 м
16	Проектирование металлической балочной клетки размерами 8,4x28,8 м
17	Проектирование металлической балочной клетки размерами 9,0x27,6 м
18	Проектирование металлической балочной клетки размерами 10,4x25,2 м
19	Проектирование металлической балочной клетки размерами 9,6x18,4 м
20	Проектирование металлической балочной клетки размерами 11,2x24,0 м
21	Проектирование металлической балочной клетки размерами 7,2x23,2 м
22	Проектирование металлической балочной клетки размерами 8,8x31,2 м
23	Проектирование металлической балочной клетки размерами 11,6x21,2 м
24	Проектирование металлической балочной клетки размерами 7,6x24,0 м
25	Проектирование металлической балочной клетки размерами 12,0x28,0 м

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
26	Проектирование металлической балочной клетки размерами 10,8x21,6 м
27	Проектирование металлической балочной клетки размерами 8,0x25,4 м
28	Проектирование металлической балочной клетки размерами 7,6x19,2 м
29	Проектирование металлической балочной клетки размерами 8,4x28,4 м
30	Проектирование металлической балочной клетки размерами 10,0x20,0 м

## 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.

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	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	Калугин А. В. Деревянные конструкции : учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Изд-во АСВ, 2008. 286 с. 23,4 усл. печ. л.	31
3	Конструкции из древесины и пластмасс : учебник / Гиясов Б. И., Запруднов В. И., Серегин Н. Г., Стриженко В. В. 2-е изд., доп. и перераб. Москва : АСВ, 2020. 615 с. 38,5 усл. печ. л.	2
4	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
5	Металлические конструкции : учебник для вузов / Кудишин Ю.И., Беленя Е.И., Игнатьева В.С., Пуховский А.Б. 11-е изд., стер. Москва : Академия, 2008. 681 с.	40
6	Насонов С. Б. Руководство по проектированию и расчету строительных конструкций. В помощь проектировщику. 6-е изд., перераб. и доп. Москва : АСВ, 2021. 816 с. 51,0 усл. печ. л.	2
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</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	Бойтемиров Ф. А. Конструкции из дерева и пластмасс : учебник. Москва : Академия, 2013. 286 с. 18,0 усл. печ. л.	6
3	Железобетонные и каменные конструкции. Железобетонные конструкции. Москва : Академия, 2015. 412 с. 26,0 усл. печ. л.	11
4	Железобетонные и каменные конструкции. Каменные и армокаменные конструкции. Москва : Академия, 2015. 188 с. 12,0 усл. печ. л.	11
5	Конструкции из дерева и пластмасс : учебник / Филимонов Э. В., Гаппоев М. М., Гуськов И. М., Ермоленко Л. К. 6-е изд., перераб. и доп. Москва : Изд-во АСВ, 2016. 436 с. 27,25 усл. печ. л.	3
6	Металлические конструкции, включая сварку : учебник для вузов / Москалев Н. С., Пронозин Я. А., Парлашкевич В. С., Корсун Н. Д. Москва : Изд-во АСВ, 2016. 349 с. 22 усл. печ. л.	3
7	Металлические конструкции, включая сварку : учебник для вузов / Москалев Н. С., Пронозин Я. А., Парлашкевич В. С., Корсун Н. Д. Москва : Изд-во АСВ, 2018. 349 с. 22 усл. печ. л.	3
8	Металлические конструкции, включая сварку : учебник для вузов / Москалев Н. С., Пронозин Я. А., Парлашкевич В. С., Корсун Н. Д. Москва : Изд-во АСВ, 2018. 349 с. 22 усл. печ. л.	3
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Промышленное и гражданское строительство : научно-технический и производственный журнал. Москва : ПГС, 1923 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	КонсультантПлюс. Пермь : Консультант Плюс, 2002. URL: <a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks57212">https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks57212</a> (дата обращения: 16.11.2022).	1
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		

1	Абашева Л. П., Кочепанова М. Н. Стальные ступенчатые колонны. Расчет и проектирование : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2022. 111 с. 6,0 усл. печ. л.	5
2	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
3	Абашева Л. П., Кочепанова М. Н., Зуева И. И. Расчёт стальных балочных клеток : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2016. 127 с. 8,0 усл. печ. л.	20
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Климов С. В., Бугаев С. Л. Проектирование и расчет железобетонных многопустотных плит перекрытий : учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2018. 82 с. 5,25 усл. печ. л.	5
2	Проектирование и расчет элементов деревянных конструкций : учебное пособие / Калугин А.В., Фаизов И.Н., Тонков И.Л., Ушакова Н.П. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2006. 78 с.	34
3	Тонков И. Л., Тонков Ю. Л. Проектирование монолитного железобетонного ребристого перекрытия с балочными плитами : учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2013. 87 с. 11,0 усл. печ. л.	20

## 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 21.501-2018 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200161804">http://docs.cntd.ru/document/1200161804</a>	сеть Интернет; 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
Дополнительная литература	ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200173797">http://docs.cntd.ru/document/1200173797</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Железобетонные конструкции: Курсовое и дипломное проектирование : учебное пособие для вузов / А. Я. Барашиков [и др.]. - Москва: Интеграл, 2013	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks169725">http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks169725</a>	локальная сеть; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Миронов, В. Г. Деревянные конструкции в вопросах и ответах. Расчет элементов цельного, составного и клееного сечений : учебное пособие / В. Г. Миронов. - Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks80891">http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks80891</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Миронов, В. Г. Курс конструкций из дерева и пластмасс в рисунках с комментариями : учебное пособие / В. Г. Миронов. - Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks80903">http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks80903</a>	сеть Интернет; авторизованный 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	СП 15.13330.2012 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 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты	<a href="http://docs.cntd.ru/document/565248963">http://docs.cntd.ru/document/565248963</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

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	СП 28.13330.2012. 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
Дополнительная литература	СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80 (с Изменениями N 1, 2)	<a href="http://docs.cntd.ru/document/456082589">http://docs.cntd.ru/document/456082589</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	В.С. Парлашкевич Металлические конструкции, включая сварку : учебно-методическое пособие. - Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUBC79123">http://elib.pstu.ru/Record/RUBC79123</a>	локальная сеть; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Климов С.В. Проектирование и расчет железобетонных многопустотных 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
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>	локальная сеть; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Расчет стальных балочных клеток/Л.П. Абашева, М.Н. Кочепанова. И.И. Зуева. – Пермь: Изд-во Перм. Нац. Исслед. Политехн. ун-та, 2016. – 128 с.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks181209">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks181209</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	Тонков И.Л. Проектирование монолитного железобетонного ребристого перекрытия с балочными плитами. Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=2320">https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=2320</a>	локальная сеть; 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 11 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
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	AutoCAD Design Suite Ultimate, академическая лиц., Education Network 3000 concurrent users, ПНИПУ ОЦНИТ 2019
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
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
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>
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	Персональный компьютер	12
Лабораторная работа	Ноутбук, проектор, экран, персональный компьютер	1
Лекция	Ноутбук, проектор, экран	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*

**Направление подготовки:** 08.03.01 Строительство  
**Направленность (профиль) образовательной программы:** Строительство (Общий профиль, СУОС)

**Квалификация выпускника:** бакалавр  
**Выпускающая кафедра:** Строительный инжиниринг и материаловедение

**Форма обучения:** очная  
**Курс:** 5 **Семестр:** 5, 6

**Трудоёмкость:**  
Кредитов по рабочему учебному плану: 8 ЗЕ  
Часов по рабочему учебному плану: 288 ч.

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен: 5 семестр. Зачет: 6 семестр. Курсовая работа (КР): 6 семестр.

Пермь 2022 г.

**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 двух семестров (5 и 6-го семестров 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 и зачета. 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>З.1 знает</b> - нормативные правовые акты Российской Федерации, относящиеся к сфере градостроительной деятельности		+			+	+	
<b>З.2 знает</b> - нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности		+			+	+	
<b>З.3 знает</b> - требования к составу, содержанию и оформлению документации по созданию объектов градостроительной деятельности		+			+	+	
<b>Освоенные умения</b>							
<b>У.1 умеет</b> - определять методы для разработки документации для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности			+				+



<b>У.2 умеет</b> - определять инструментарий для разработки документации для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности			+				+
<b>У.3 умеет</b> - выполнять необходимые расчеты для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности.			+				+
<b>Приобретенные владения</b>							
<b>В.1 владеет</b> - способностью анализировать и систематизировать требования задания и собранную информацию для выполнения инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности			+		+		+
<b>В.2 владеет</b> - способностью определить методы и инструментарий для разработки документации по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности			+		+		+
<b>В.3 владеет</b> - навыками разработки технических предложений, эскизного проекта, отдельных разделов технического и рабочего проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями; навыками формирования проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования			+		+		+

*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, зачета, 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 и зачета. Экзамен и зачет по дисциплине основываются 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 зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания. Студенту выдается три вопроса из перечня ниже для проверки усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

##### **2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для экзамена (5 семестр) по дисциплине**

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

1. Основные физико-механические свойства бетона.
2. Прочность бетона.
3. Деформации бетона при кратковременном и длительном нагружениях.
4. Ползучесть бетона.
5. Основные физико-механические свойства арматурных сталей.
6. Классификация арматуры по технологии изготовления, форме, способу последующей обработки.
7. Характеристика механических свойств арматурных сталей.
8. Основные положения расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям.
9. Нормативные и расчетные сопротивления бетона и арматуры. Коэффициенты надежности по материалу.
10. Нагрузки и их сочетания. Нормативные и расчетные нагрузки.
11. Принцип построения расчетных формул в методе расчета по предельным состояниям.
12. Способы предварительного напряжения железобетона, анкеровка напрягаемой арматуры.
13. Потери предварительного напряжения арматуры. Причины, вызывающие потери предварительного напряжения арматуры.
14. Случаи разрушения изгибаемых элементов.
15. Стадии напряженно-деформируемых обычных изгибаемых элементов.
16. Стадии напряженно-деформируемых преднапряженных изгибаемых элементов.
17. Конструктивные требования к поперечной арматуре.
18. Конструктивные требования, обеспечивающие прочность наклонных сечений по изгибающему моменту.
19. Анкеровка продольной растянутой арматуры на опорах и при обрыве части стержней.
20. Трещиностойкость, как сопротивление образованию, раскрытию и закрытию трещин в растянутых зонах железобетонных элементов.
21. Предельная ширина раскрытия трещин.
22. Основные виды железобетонных перекрытий: балочные и безбалочные.
23. Физико-механические свойства каменных и армокаменных конструкций.
24. Прочность каменных кладок при центральном сжатии.
25. Основные факторы, влияющие на прочность кладки при сжатии.
26. Прочность кирпичей кладки.
27. Сцепление раствора с кирпичом и камнем.
28. Прочность кладки при растяжении, изгибе и срезе.
29. Упругопластические свойства кладки.
30. Деформация кладки при центральном сжатии. Модули упругости и деформации. Упругая характеристика кладки.

## 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.

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

1. Определить величину предварительного напряжения арматуры.
2. Подобрать класс бетона для балки по нормативным документам.
3. Подобрать класс бетона для колонны по нормативным документам.
4. Подобрать класс бетона для плиты по нормативным документам.
5. Выполнить расчет железобетонной балки по нормальному сечению.
6. Выполнить расчет железобетонной балки по наклонному сечению.
7. Выполнить расчет железобетонной центрально-сжатой колонны.
8. Подобрать продольную арматуру для железобетонной балки.
9. Подобрать поперечную арматуру для железобетонной балки.
10. Подобрать продольную арматуру для железобетонной колонны.
11. Подобрать поперечную арматуру для железобетонной колонны.
12. Проверить по жесткости железобетонную балку.
13. Проверить по жесткости железобетонную плиту.
14. Выполнить конструирование железобетонной балки на основании исходных данных.
15. Выполнить конструирование железобетонной плиты на основании исходных данных.
16. Выполнить конструирование железобетонной колонны на основании исходных данных.
17. Выполнить расчет по трещиностойкости для железобетонной плиты перекрытия.
18. Выполнить компоновку монолитного ребристого перекрытия.
19. Выполнить компоновку сборного железобетонного перекрытия.
20. Выполнить расчет каменного столба на сжатие.
21. Выполнить расчет армокаменной стены на сжатие.
22. Выполнить расчет кирпичной стены на местное смятие.
23. Определить расчетное сопротивление каменной кладки.
24. Определить расчетное сопротивление армокаменной кладки.
25. Выполнить сбор нагрузок на плиту покрытия.
26. Выполнить сбор нагрузок на плиту перекрытия.
27. Определить нагрузку, действующую на несущую кирпичную стену.
28. Определить продольное усилие в железобетонной колонне по грузовой площади.
29. Проверить бетонной сечение по прочности.
30. Определить длину анкеровки.

### **2.3.2.2. Типовые вопросы и задания для зачета (6 семестр) по дисциплине**

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

1. История развития стальных конструкций. Область применения стальных конструкций.
2. Достоинства и недостатки стальных конструкций. Требования, предъявляемые к стальным конструкциям.
3. Структура стали. Классификация строительных сталей.

4. Легирование. Легирующие элементы. Вредные примеси. Термообработка стали. Виды.
5. Малоуглеродистые и низколегированные стали. Свойства. Марки.
6. Работа стали при одноосном напряженном состоянии. Механические характеристики стали.
7. Неравномерное распределение напряжений. Концентрация напряжений.
8. Работа стали при сложном напряженном состоянии.
9. Работа стали при повторной нагрузке статического характера.
10. Работа стали при повышенных температурах. Работа стали при пониженных температурах. Ударная вязкость.
11. Виды разрушения стали.
12. Коррозия и ее влияние на работу стали.
13. Сортамент. Сокращенный сортамент.
14. Нагрузки, действующие на конструкции. Нормативные нагрузки, расчетные нагрузки, коэффициенты надежности по нагрузке. Сочетание нагрузок.
15. Нормативное и расчетное сопротивление материалов, коэффициент надежности по материалу, коэффициент условия работы.
16. Метод расчета по предельным состояниям.
17. Сварные соединения: достоинства и недостатки, виды сварки, электрод, сварочная проволока.
18. Виды сварных швов и соединений.
19. Болтовые соединения: типы и классы болтов.
20. Работа стали на изгиб. Развитие пластических деформаций в изгибаемых элементах. Шарнир пластичности.
21. Балки, их типы и области применения. Балочные клетки и их типы. Виды сопряжений балок в балочных клетках.
22. Конструкция и расчет опорных частей балок.
23. Работа стали на сжатие. Центрально-сжатые колонны. Типы сечений. Область применения.
24. Достоинства и недостатки древесины. Физические и механические свойства древесины.
25. Основы расчета деревянных конструкций. Нормирование расчетных сопротивлений, работа и расчет элементов.
26. Соединения элементов деревянных конструкций.
27. Деревянные балки: общие сведения, балки цельного сечения, стропила, клееные балки.
28. Деревянные арки: общие сведения, положения по проектированию, конструкция узлов.
29. Деревянные рамы: общие сведения, положения по проектированию, конструкция узлов.
30. Деревянные фермы: общие сведения, положения по проектированию, фермы на лобовых врубках.

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

1. Выбор марки стали для строительных конструкций.
2. Работа и расчет соединений, выполненных стыковыми сварными швами.
3. Работа и расчет соединений, выполненных угловыми сварными швами.
4. Конструктивные требования к сварным соединениям.
5. Расчет болтовых несдвигоустойчивых соединений на растяжение и сдвиг.
6. Особенности работы и расчета соединений на высокопрочных болтах (фрикционные соединения).
7. Размещение болтов и конструирование болтовых соединений.
8. Подбор сечения прокатных балок. Проверки прочности и жесткости.
9. Подбор сечения составных сварных балок.
10. Проверка прочности и жесткости составных сварных балок.
11. Определение мест изменения сечения составных балок. Проверка напряжений в месте изменения сечений балки.
12. Местная устойчивость элементов составной балки. Проверки местной устойчивости стенки и полки балки. Принципы расстановки ребер жесткости.
13. Проверка общей устойчивости балок. Мероприятия по обеспечению общей устойчивости балок.
14. Расчет поясных соединений в составных балках.
15. Стыки балок. Заводские и монтажные стыки балок. Конструкция и расчет сварных стыков без накладок.
16. Конструкция и расчет стыков на высокопрочных болтах.
17. Порядок расчета и подбор сечения стержня центрально-сжатых сплошных колонн.
18. Порядок расчета и подбор сечения стержня центрально-сжатых сквозных колонн.
19. Конструкция и расчет базы центрально-сжатых колонн с распределительными элементами.
20. Конструкция и расчет базы центрально-сжатых колонн с фрезерованным торцом колонны.
21. Конструкция и расчет оголовков центрально-сжатых колонн.
22. Расчет соединения деревянных конструкций с применением лобового упора.
23. Расчет соединения деревянных конструкций с применением нагельного соединения.
24. Расчет соединения деревянных конструкций с применением гвоздей.
25. Расчет соединения деревянных конструкций с применением шурупов.
26. Расчет соединения деревянных конструкций с применением вклеенных стержней.
27. Расчет соединения деревянных конструкций с применением клеевых соединений.
28. Обеспечение пространственной устойчивости зданий и сооружений с применением деревянных конструкций.

29. Общие сведения о пространственных деревянных конструкциях.

30. Деревянные купола и своды.

**Типовые вопросы для контроля усвоенных владений**

1. Подобрать сечение прокатной балки.
2. Проверить сечение прокатной балки на прочность.
3. Проверить сечение прокатной балки на жесткость.
4. Подобрать сечение составной сварной балки пролетом.
5. Проверить сечение составной сварной балки на прочность.
6. Проверить сечение составной сварной балки на жесткость.
7. Выполнить изменение сечения составной сварной балки.
8. Провести проверку местной устойчивости пояса составной сварной балки.
9. Провести проверку местной устойчивости стенки составной сварной балки.
10. Выполнить расчет сварного шва на действие продольной силы.
11. Выполнить расчет сварного шва на действие продольной силы.
12. Выполнить расчет сварного шва на действие поперечной силы.
13. Выполнить расчет сварного шва на действие изгибающего момента.
14. Выполнить расчет болтового несдвигоустойчивого соединения.
15. Выполнить расчет болтового сдвигоустойчивого соединения.
16. Выполнить конструирование болтового соединения.
17. Подобрать сечение сплошной центрально-сжатой колонны.
18. Подобрать сечение сквозной центрально-сжатой колонны.
19. Выполнить сбор постоянных нагрузок на ферму покрытия.
20. Выполнить сбор снеговых нагрузок на ферму покрытия.
21. Подобрать сечение элемента фермы.
22. Проверить прочность деревянного настила.
23. Подобрать сечение деревянной стропильной ноги.
24. Проверить прочность деревянной стропильной ноги.
25. Проверить жесткость деревянной стропильной ноги.
26. Подобрать сечение деревянного прогона.
27. Подобрать сечение деревянной стойки.
28. Выполнить расчет нагельного соединения на болтах.
29. Выполнить расчет нагельного соединения на гвоздях.
30. Выполнить расчет лобовой врубки.



### **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 зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.