

**"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

\_\_\_\_\_ А.М. Патрусова

\_\_\_\_\_ 15 мая \_\_\_\_\_ 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.03.02 Железобетонные и каменные конструкции**

Закреплена за кафедрой **Строительных конструкций и технологий  
строительства**

Учебный план b080301\_25\_ПГС.plx

Направление: 08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 6, Курсовой проект 6, Экзамен 7

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	Неделя		17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	34	34	66	66
Лабораторные	16	16			16	16
Практические	32	32	34	34	66	66
В том числе инт.	18	18	12	12	30	30
В том числе в форме практ. подготовки	48	48	34	34	82	82
Итого ауд.	80	80	68	68	148	148
Контактная работа	80	80	68	68	148	148
Сам. работа	28	28	22	22	50	50
Часы на контроль			54	54	54	54
Итого	108	108	144	144	252	252

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Дудина И.В. \_\_\_\_\_ б.с., доц, Сорока М.Д. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

### **Железобетонные и каменные конструкции**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 08.03.01 Строительство  
утвержденного приказом ректора от 31.01.2025 № 61.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Строительных конструкций и технологий строительства**

Протокол от 15.04.2025 г. № 12

Срок действия программы: 4 года

Зав. кафедрой Дудина И.В.

Председатель МКФ

доцент, к.э.н., Грудистова Е.Г.

Протокол от 29.04.2025 г. № 8

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Дудина И.В.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.

№ регистрации \_\_\_\_\_ 48 \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20\_\_ -20\_\_ учебном году на заседании кафедры**Строительных конструкций и технологий строительства**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Подготовка бакалавров к решению профессиональных задач в области проектирования железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.03.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Сопrotивление материалов
2.1.2	Автоматизированное проектирование в строительстве
2.1.3	Строительная механика
2.1.4	Строительные материалы
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Обследование и испытание зданий и сооружений
2.2.3	Производственная (преддипломная) практика
2.2.4	Спецкурс по проектированию строительных конструкций
2.2.5	Информационные технологии в строительстве

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

<b>ПК-1: Способен выполнять расчеты бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы и разрабатывать текстовую и графическую части проектной или рабочей документации</b>	
<b>ПК-1.1: Осуществляет сбор нагрузок и воздействий для выполнения расчетов бетонных и железобетонных конструкций</b>	
знать виды нагрузок и воздействий на конструкции зданий промышленного гражданского назначения	
уметь выполнять сбор нагрузок и воздействий на железобетонные конструкции зданий в соответствии с действующими нормативными документами	
владеть навыками использования нормативных документов по учету нагрузок и воздействий для выполнения расчетов бетонных и железобетонных конструкций	
<b>ПК-1.2: Формирует конструктивную систему и расчетную схему зданий и сооружений и их элементов, в которых применяются бетонные и желе-зобетонные конструкции</b>	
знать принципы формирования конструктивных систем и расчетных схем зданий и сооружений и их элементов	
уметь обосновывать назначение параметров расчетных схем зданий и их элементов; формировать расчетные схемы в программном комплексе	
владеть методами анализа и выбора расчетных схем железобетонных конструкций зданий	
<b>ПК-1.3: Выполняет расчеты бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы в соответствии с требованиями строительных норм и правил, в том числе с использованием программных комплексов</b>	
знать требования строительных норм и правил по расчету и проектированию бетонных и железобетонных конструкций; методы расчета строительных конструкций	
уметь выполнять расчеты бетонных, железобетонных и каменных конструкций различных видов напряженно-деформированного состояния по предельным состояниям первой группы, в том числе с использованием программных комплексов	
владеть методами расчета строительных конструкций, навыками использования нормативных документов по расчету и проектированию бетонных и железобетонных конструкций	
<b>ПК-1.4: Выполняет текстовую и гра-фическую части проектной или рабочей документации</b>	
знать правила разработки текстовой и графической частей проектной или рабочей документации	
уметь выполнять рабочие чертежи сборных и монолитных железобетонных конструкций с использованием программных продуктов	
владеть навыками разработки и оформления проектных решений, рабочих чертежей железобетонных конструкций	
<b>ПК-2: Способен выполнять расчеты бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы и разрабатывать текстовую и графическую части проектной или рабочей документации</b>	
<b>ПК-2.1: Выполняет расчеты бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы в соответствии с требованиями строительных норм и правил, в том числе с использованием программных комплексов</b>	
знать требования строительных норм и правил по расчету и проектированию бетонных и железобетонных конструкций; методы расчета строительных конструкций	
уметь выполнять расчеты бетонных и железобетонных конструкций различных видов напряженно-деформированного состояния по предельным состояниям второй группы, в том числе с использованием программных комплексов	

владеть методами расчета строительных конструкций, навыками использования нормативных документов по расчету и проектированию бетонных и железобетонных конструкций								
<b>ПК-2.2: Применяет программные средства для оформления расчетов бетонных и железобетонных конструкций</b>								
знать принципы оформления расчетов бетонных и железобетонных конструкций								
уметь оформлять расчеты бетонных и железобетонных конструкций с использованием программных средств								
владеть программными средствами для оформления расчетов и выполнения рабочей или проектной документации								
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>								
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	<b>Раздел 1. Основные физико-механические свойства бетона и арматуры. Железобетон.</b>						
1.1	Лек	Введение. Сущность железобетона.	6	1	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.10 Л2.11	0	
1.2	Лек	Бетон для железобетонных конструкций.	6	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.10 Л2.11	0	
1.3	Лек	Арматура для железобетонных конструкций.	6	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.10 Л2.11	0	
1.4	Лек	Свойства железобетона.	6	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.10 Л2.11	0	
1.5	Ср	Подготовка к зачету.	6	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.11 Э1	0	
1.6	Зачёт		6	0	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.11 Э1	0	
	Раздел	<b>Раздел 2. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона. Основные положения методов расчета.</b>						
2.1	Лек	Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов.	6	1	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.11	1	Лекция-визуализация
2.2	Лаб	Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением по нормальному сечению. Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением по наклонному сечению.	6	4	ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1Л2.7 Л2.11 Э1	0	
2.3	Лек	Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям.	6	1	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.10 Л2.11	1	Лекция-визуализация

2.4	Лаб	Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением по нормальному сечению. Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением по наклонному сечению.	6	4	ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1Л2.6 Л2.7 Л2.11 Э1	2	Компьютерное моделирование
2.5	Ср	Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к зачету.	6	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.11 Э1	0	
2.6	Зачёт		6	0	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.11 Э1	0	
	Раздел	<b>Раздел 3. Прочность, трещиностойкость и деформации железобетонных элементов.</b>						
3.1	Лек	Общие сведения.	6	1	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.10 Л2.11	0	
3.2	Лек	Изгибаемые железобетонные элементы.	6	4	ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.10 Л2.11	2	Лекция с текущим контролем
3.3	Лаб	Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением по нормальному сечению. Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением по наклонному сечению.	6	4	ПК-2.1	Л1.1Л2.6 Л2.7 Л2.11 Э1	2	Компьютерное моделирование
3.4	Пр	Определение армирования изгибаемых элементов прямоугольного и таврового сечения.	6	6	ПК-1.3	Л1.1Л2.7 Л2.8 Л2.10 Л2.11Л3.1 Э1 Э2 Э4	0	
3.5	Лек	Сжатые и растянутые железобетонные элементы.	6	2	ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.10 Л2.11	0	
3.6	Пр	Определение армирования сжатых и растянутых элементов.	6	2	ПК-1.3	Л1.1Л2.7 Л2.8 Л2.10 Л2.11Л3.1 Э1 Э2 Э4	0	
3.7	Лек	Трещиностойкость и деформации.	6	4	ПК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.10 Л2.11	0	
3.8	Лаб	Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением по нормальному сечению. Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением по наклонному сечению.	6	4	ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1Л2.6 Л2.7 Л2.11 Э1	2	Компьютерное моделирование

3.9	Ср	Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету. Подготовка к экзамену.	6	6	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.11Л3.1 Э1	0	
3.10	Зачёт		6	0	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.11 Э1	0	
	Раздел	<b>Раздел 4. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий.</b>						
4.1	Лек	Общие сведения. Конструктивные схемы многоэтажных зданий. Виды каркасов.	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.11	2	Проблемная лекция
4.2	Лек	Проектирование перекрытий многоэтажных зданий.	6	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.10 Л2.11	0	
4.3	Пр	Компоновка монолитного ребристого перекрытия с балочными плитами. Расчет плиты и второстепенной балки.	6	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э4 Э6	2	Проектная деятельность
4.4	Пр	Расчет предварительно напряженной пустотной или ребристой плиты сборного балочного перекрытия.	6	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	4	Проектная деятельность
4.5	Пр	Расчет многопролетного ригеля перекрытия.	6	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э4 Э6	0	
4.6	Пр	Расчет сжатой железобетонной колонны.	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э4 Э6	0	
4.7	Лек	Железобетонные фундаменты.	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.10 Л2.11	0	
4.8	Пр	Расчет центрально нагруженного фундамента под колонну.	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э4	0	
4.9	Ср	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету. Подготовка к экзамену. Курсовое проектирование.	6	16	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

4.10	Зачёт		6	0	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.11 Э1	0	
	Раздел	<b>Раздел 5. Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий.</b>						
5.1	Лек	Общие сведения.Компоновка конструктивной схемы одноэтажного промышленного здания.	7	6	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.11	3	Лекция-визуализация
5.2	Пр	Компоновка конструктивной схемы ОПЗ.	7	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.7	0	
5.3	Лек	Расчет поперечной рамы одноэтажного промышленного здания.	7	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.11	0	
5.4	Пр	Определение нагрузок, действующих на поперечную раму.	7	6	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.7 Э6	0	
5.5	Лек	Проектирование конструкций одноэтажных промышленных зданий.	7	14	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.11	3	Лекция-визуализация
5.6	Пр	Расчет предварительно напряженной сегментной раскосной фермы покрытия. Расчет внецентренно сжатой колонны.	7	20	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	6	Проектная деятельность
5.7	Ср	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к экзамену.	7	18	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.11 Э1 Э6	0	
5.8	Экзамен		7	44	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.5 Л2.7 Л2.11 Э1	0	
	Раздел	<b>Раздел 6. Каменные и армокаменные конструкции.</b>						
6.1	Лек	Физико-механические свойства материалов.	7	2	ПК-1.2	Л1.1Л2.5 Л2.10 Л2.11	0	
6.2	Лек	Расчет каменных и армокаменных конструкций.	7	6	ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1Л2.5 Л2.10 Л2.11	0	
6.3	Пр	Проектирование кирпичного столба с сетчатым армированием.	7	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э7	0	
6.4	Ср	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к экзамену.	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.11 Э7	0	
6.5	Экзамен		7	10	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1Л2.5 Л2.11 Э7	0	

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология проектного обучения (приобретение знаний, умений и личного опыта по созданию и реализации проектов)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)
Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция-визуализация)
Технология компьютерного обучения(использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностей ( практические задания))

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Текущий контроль

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация – единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам/практикам.

Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в разработанном Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

### 6.2. Темы письменных работ

Темы индивидуальных курсовых проектов:

"Проектирование железобетонных конструкций многоэтажного здания".

Индивидуальные задания на курсовое проектирование формируются автоматизированной обучающей системой АОС ЖБК путем случайного выбора 22 данных из базы контролируемых параметров.

### 6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, зачета.

Порядок проведения, содержание и критерии оценивания итоговой промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

ПЗ, ЛР, КП, тестовые задания, вопросы к зачету, экзаменационные вопросы

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Кумпяк О.Г. и др.	Железобетонные и каменные конструкции: учебник для вузов	Москва: АСВ, 2014	21	
Л1. 2	Бородачев Н. А.	Курсовое проектирование железобетонных и каменных конструкций в диалоге с ЭВМ: учебное пособие	Самара: Самарский государственный архитектурно- строительный университет, 2012	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=142903">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=142903</a>
Л1. 3	Цай Т. Н.	Строительные конструкции. Железобетонные конструкции: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2022	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/211238">https://e.lanbook.com/book/211238</a>

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Бондаренко В.М., Римшин В.И.	Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 2006	40	
Л2. 2	Байков В.Н., Сигалов Э.Е.	Железобетонные конструкции: Общий курс: Учебник	Москва: Стройиздат, 1991	333	
Л2. 3	Заикин А.И.	Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий (примеры расчета): Учебное пособие для вузов	Москва: АСВ, 2002	41	
Л2. 4	Заикин А.И.	Проектирование железобетонных конструкций многоэтажного промышленного здания (примеры расчета): Учебное пособие для вузов	Москва: АСВ, 2002	50	
Л2. 5	Бондаренко В.М.	Железобетонные и каменные конструкции: учебное пособие	Москва: Высшая школа, 2002	30	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 6	Чевская Е.А.	Расчет железобетонных конструкций по двум группам предельных состояний: Учебное пособие для вузов	Братск: БрГУ, 2010	61	
Л2. 7	Коваленко Г.В., Дудина И.В.	Основы проектирования железобетонных конструкций заводского изготовления: Учебное пособие	Братск: БрГУ, 2010	59	
Л2. 8	Жердева С.А., Чевская Е.А.	Строительные конструкции. Сборник задач: сборник задач	Братск: БрГУ, 2012	79	
Л2. 9	Кузнецов В.С.	Железобетонные конструкции многоэтажных зданий. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие	Москва: АСВ, 2013	5	
Л2. 10	Насонов С.Б.	Руководство по проектированию и расчету строительных конструкций. В помощь проектировщику: справочное издание	Москва: АСВ, 2013	5	
Л2. 11	Кузнецов В. С.	Железобетонные и каменные конструкции. Теоретический курс. Практические занятия. Курсовое проектирование: учебник	Москва: АСВ, 2015	5	

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Чевская Е.А., Сорока М.Д.	Расчет прочности железобетонных элементов: Метод. рекомендации по выполнению контрольных заданий	Братск: БрГУ, 2004	36	

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Общие положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – 150 с.	ИС «Техэксперт: 6 поколение» Интранет, локальная сеть ВУЗа
Э2	СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры /Госстрой России. – М.: ГУП «НИИЖБ», 2004.	ИС «Техэксперт: 6 поколение» Интранет, локальная сеть ВУЗа
Э3	СП 52-102-2004. Предварительно напряженные железобетонные конструкции /Госстрой России. – М.: ГУН «НИИЖБ», 2005.	ИС «Техэксперт: 6 поколение» Интранет, локальная сеть ВУЗа
Э4	Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003). – М.: ЦНИИПромзданий, НИИЖБ, 2005. – 214 с.	ИС «Техэксперт: 6 поколение» Интранет, локальная сеть ВУЗа
Э5	Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелого бетона (к СП 52-102-2004). –М.: ГУП «НИИЖБ» Госстроя России, 2005. –155 с. - То же [Электронный ресурс]. URL: <a href="http://www.complexdoc.ru/ntdpdf/544654/posobie_po_proektirovaniyu_predvaritelno_napryazhennykh_zhelezobetonnykh.pdf">http://www.complexdoc.ru/ntdpdf/544654/posobie_po_proektirovaniyu_predvaritelno_napryazhennykh_zhelezobetonnykh.pdf</a> .	<a href="http://www.complexdoc.ru/ntdpdf/544654/posobie_po_proektirovaniyu_predvaritelno_napryazhennykh_zhelezobetonnykh.pdf">http://www.complexdoc.ru/ntdpdf/544654/posobie_po_proektirovaniyu_predvaritelno_napryazhennykh_zhelezobetonnykh.pdf</a> .
Э6	СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [текст]. – Введ. 2017-06-04. – М.: Минрегион России, 2017.– 89 с.	ИС «Техэксперт: 6 поколение» Интранет, локальная сеть ВУЗа
Э7	СП 15.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*.– 78 с.	ИС «Техэксперт: 6 поколение» Интранет, локальная сеть ВУЗа

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
---------	--

7.3.1.2	Ай-Логос		
7.3.1.3	Программные средства Autodesk		
7.3.1.4	Адаптивная среда тестирования АСТ_ТЕСТ версия 1.12.17		
7.3.1.5	SCAD Office 7.31 R5		
7.3.1.6	Автоматизированная обучающая система (АОС-ЖБК)		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	ЭОС "Образовательная платформа ЮРАЙТ"		
7.3.2.2	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)		
7.3.2.3	Национальная электронная библиотека НЭБ		
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
7.3.2.5	Электронная библиотека БрГУ		
7.3.2.6	Электронный каталог библиотеки БрГУ		
7.3.2.7	«Университетская библиотека online»		
7.3.2.8	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система		
7.3.2.9	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система		
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	КП
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
3108	Учебная аудитория (мультимедийный) класс	Основное оборудование: - интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX 60; - интерактивный монитор-планшет Wacom LSD 22 PL-2200 Interactive PenDisplay; - акустическая система CAMERON MSP-2050; - ПК: сист. блок Celeron D346 + монитор TFT19 Samsung E1920NR. Дополнительно: - доска маркерная поворотная – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 32 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.	Лек
3125	Учебная аудитория (мультимедийный/дисплейный класс)	Основное оборудование: - интерактивная доска SMART Board 6801 со встроенным KGAпроектором Uniti 35/77/195,6см; - персональный компьютер AMD Ryzen 5 7600X 6-Core Processor 4.70 GHz/ монитор MSI 23/8 MP242V - 15 шт. Дополнительно: - доска маркерная – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 28/14 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.	Лек
3125	Учебная аудитория (мультимедийный/дисплейный класс)	Основное оборудование: - интерактивная доска SMART Board 6801 со встроенным KGAпроектором Uniti 35/77/195,6см; - персональный компьютер AMD Ryzen 5 7600X 6-Core Processor 4.70 GHz/ монитор MSI 23/8 MP242V - 15 шт. Дополнительно: - доска маркерная – 1 шт. Учебная мебель:	Лаб

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 28/14 шт.;</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.</li> </ul>	
3125	Учебная аудитория (мультимедийный/дисплейный класс)	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерактивная доска SMART Board 6801 со встроенным KGAпроектором Uniti 35/77/195,6см;</li> <li>- персональный компьютер AMD Ryzen 5 7600X 6-Core Processor 4.70 GHz/ монитор MSI 23/8 MP242V - 15 шт.</li> </ul> <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доска маркерная – 1 шт.</li> </ul> <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 28/14 шт.;</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.</li> </ul>	КП
3125	Учебная аудитория (мультимедийный/дисплейный класс)	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерактивная доска SMART Board 6801 со встроенным KGAпроектором Uniti 35/77/195,6см;</li> <li>- персональный компьютер AMD Ryzen 5 7600X 6-Core Processor 4.70 GHz/ монитор MSI 23/8 MP242V - 15 шт.</li> </ul> <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доска маркерная – 1 шт.</li> </ul> <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 28/14 шт.;</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.</li> </ul>	Ср
3520	Лаборатория испытаний строительных конструкций	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стенд испытания строительных конструкций;</li> <li>- комплект металлической опалубки;</li> <li>- универсальная испытательная гидравлическая машина WAW-500С;</li> <li>- электропечь лаб. СНОЛ 67/350 (50...350С) (эл. терморегулятор (E5CSV));</li> <li>- шкаф сушильный СНОЛ-3,5</li> <li>- комплект оборудования для исследования физических свойств и классификационных показателей грунтов;</li> <li>- прибор для испытания грунтов на сдвиг ГТП-30;</li> <li>- электронные весы DL-1200;</li> <li>- машина МК-50;</li> <li>- пресс П-125;</li> <li>- измеритель прочности бетона отрывом со скалыванием ОНИКС-ОС;</li> <li>- твердомер динамический ТЭМП-4к;</li> <li>- динамометр на сжатие ДЭПЗ-3Д-500С-2;</li> <li>- ультразвуковой измеритель прочности Пульсар-1.0;</li> <li>- микроскоп для измерения трещин в бетоне Elcometer 900;</li> <li>- МФУ лазерный монохромный Canon;</li> <li>- акустическая система JetBalancet Jb-115U;</li> <li>- ПК i5-2500/H67/4Gb/500Gb (монитор TFT19 Samsung E1920NR).</li> </ul> <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доска меловая - 1 шт.</li> </ul> <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 25/- шт.;</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/- шт.</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для старшего лаборанта – 1/1 шт.</li> </ul>	Пр
3520	Лаборатория испытаний строительных конструкций	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стенд испытания строительных конструкций;</li> <li>- комплект металлической опалубки;</li> <li>- универсальная испытательная гидравлическая машина WAW-500С;</li> <li>- электропечь лаб. СНОЛ 67/350 (50...350С) (эл. терморегулятор (E5CSV));</li> </ul>	Зачёт

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- шкаф сушильный СНОЛ-3,5</li> <li>- комплект оборудования для исследования физических свойств и классификационных показателей грунтов;</li> <li>- прибор для испытания грунтов на сдвиг ГПП-30;</li> <li>- электронные весы DL-1200;</li> <li>- машина МК-50;</li> <li>- пресс П-125;</li> <li>- измеритель прочности бетона отрывом со скалыванием ОНИКС-ОС;</li> <li>- твердомер динамический ТЭМП-4к;</li> <li>- динамометр на сжатие ДЭПЗ-3Д-500С-2;</li> <li>- ультразвуковой измеритель прочности Пульсар-1.0;</li> <li>- микроскоп для измерения трещин в бетоне Elcometer 900;</li> <li>- МФУ лазерный монохромный Canon;</li> <li>- акустическая система JetBalancet Jb-115U;</li> <li>- ПК i5-2500/H67/4Gb/500Gb (монитор TFT19 Samsung E1920NR).</li> </ul> <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доска меловая - 1 шт.</li> </ul> <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 25/- шт.;</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/- шт.</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для старшего лаборанта – 1/1 шт.</li> </ul>	
3520	Лаборатория испытаний строительных конструкций	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стенд испытания строительных конструкций;</li> <li>- комплект металлической опалубки;</li> <li>- универсальная испытательная гидравлическая машина WAW-500С;</li> <li>- электропечь лаб. СНОЛ 67/350 (50...350С) (эл. терморегулятор (E5CSV));</li> <li>- шкаф сушильный СНОЛ-3,5</li> <li>- комплект оборудования для исследования физических свойств и классификационных показателей грунтов;</li> <li>- прибор для испытания грунтов на сдвиг ГПП-30;</li> <li>- электронные весы DL-1200;</li> <li>- машина МК-50;</li> <li>- пресс П-125;</li> <li>- измеритель прочности бетона отрывом со скалыванием ОНИКС-ОС;</li> <li>- твердомер динамический ТЭМП-4к;</li> <li>- динамометр на сжатие ДЭПЗ-3Д-500С-2;</li> <li>- ультразвуковой измеритель прочности Пульсар-1.0;</li> <li>- микроскоп для измерения трещин в бетоне Elcometer 900;</li> <li>- МФУ лазерный монохромный Canon;</li> <li>- акустическая система JetBalancet Jb-115U;</li> <li>- ПК i5-2500/H67/4Gb/500Gb (монитор TFT19 Samsung E1920NR).</li> </ul> <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доска меловая - 1 шт.</li> </ul> <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 25/- шт.;</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/- шт.</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для старшего лаборанта – 1/1 шт.</li> </ul>	Экзамен

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания раскрывают рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, выполнению лабораторных работ и практических занятий, по применению изучаемого материала для самостоятельной работы, подготовки курсового проекта. Методические указания содержат рекомендации по работе с литературой и информационными ресурсами.

- лекции

В процессе формирования конспекта лекций, обучающийся должен кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Самостоятельно осуществлять проверку терминов с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться

найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, лабораторном или практическом занятии.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки.

Основными формами такой работы являются:

- конспектирование лекций;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- подготовка к лабораторным и практическим занятиям, зачету и экзамену;
- подготовка и защита курсового проекта.

#### 9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ, практических работ

Лабораторная работа №1 – Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением по нормальному сечению.  
Цель работы: изучить характер разрушения балки по нормальному сечению от действия изгибающего момента.

Задание:

1. Определить теоретический разрушающий момент и сравнить его с фактическим.
2. Определить теоретический момент образования нормальных трещин и сравнить его с фактическим.
3. Ознакомиться с процессами образования и раскрытия нормальных трещин. Составить карту трещин.
4. Ознакомиться с характером развития прогибов балки под нагрузкой.

Порядок выполнения:

1. Определить расчетные характеристики бетона и арматуры на момент испытания.
2. Определить геометрические характеристики приведенного сечения.
3. Определить теоретический момент образования нормальных трещин.
4. Определить теоретический разрушающий момент.
5. Изучить схему загрузки балки.
6. Произвести испытание балки с разрушением по нормальному сечению (компьютерное моделирование).
7. Сопоставить теоретические и экспериментальные значения изгибающих моментов трещинообразования и разрушения.

Форма отчетности: Отчет по лабораторной работе.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать лекционный материал по теме лабораторной работы.
2. Изучить стадии напряженно-деформированного состояния изгибаемых железобетонных элементов.
3. Изучить основные положения метода расчета конструкций по предельным состояниям.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе:

При подготовке к выполнению лабораторной работы обратить внимание на последовательность изменения напряженно-деформированного состояния железобетонной балки под нагрузкой, на предполагаемый характер разрушения по нормальному сечению, на процесс образования и раскрытия нормальных трещин.

Лабораторная работа №2 – Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением по наклонному сечению.  
Цель работы: изучить характер разрушения балки по наклонному сечению от действия поперечной силы.

Задание:

1. Определить теоретическую разрушающую поперечную силу и сравнить ее с фактической.
2. Ознакомиться с процессом образования и раскрытия наклонных трещин. Составить карту трещин.

Порядок выполнения:

1. Определить расчетные характеристики бетона и арматуры на момент испытания.
2. Ознакомиться со схемой армирования балки.
3. Определить теоретическую разрушающую поперечную силу.
4. Изучить схему загрузки балки.
5. Произвести испытание балки с разрушением по наклонному сечению (компьютерное моделирование).
6. Сопоставить теоретические и экспериментальные значения разрушающей поперечной силы.

Форма отчетности: Отчет по лабораторной работе.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать лекционный материал по теме лабораторной работы.
2. Изучить стадии напряженно-деформированного состояния изгибаемых железобетонных элементов.
3. Изучить основные положения метода расчета конструкций по предельным состояниям.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе:

При подготовке к выполнению лабораторной работы обратить внимание на последовательность изменения напряженно-деформированного состояния железобетонной балки под нагрузкой, на предполагаемый характер разрушения по наклонному сечению, на процесс образования и раскрытия наклонных трещин.

Практическое занятие №1 – Определение армирования изгибаемых элементов прямоугольного и таврового сечения. Определение армирования сжатых и растянутых элементов.

Цель работы: изучить порядок подбора арматуры в изгибаемых, сжатых и растянутых железобетонных элементах в соответствии с действующей нормативной литературой.

Задание:

1. Определить армирование изгибаемого элемента прямоугольного сечения с одиночной арматурой.
2. Определить армирование изгибаемого элемента прямоугольного сечения с двойной арматурой.
3. Определить армирование изгибаемого элемента таврового профиля.
4. Определить армирование сжатого и растянутого элементов.

Порядок выполнения:

1. По заданным размерам поперечного сечения элементов определить необходимые для расчета геометрические характеристики.
2. По заданным классам бетона и арматуры в соответствии с нормативной литературой определить расчетные характеристики материалов.
3. По рекомендуемой методике определить площадь сечения арматуры.
4. Выполнить подбор арматуры по сортаменту.

Форма отчетности: оформление расчетов в рабочей тетради.

Задания для самостоятельной работы:

Ознакомиться с последовательностью выполнения расчетов по определению армирования элементов при разных видах напряженно-деформированного состояния.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Проработка лекционного материала.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Что понимается под предельным состоянием конструкции?
2. В чем заключается расчет по 1-ой группе предельных состояний?
3. Какая стадия напряженно-деформированного состояния положена в основу расчета прочности? Чем она характеризуется?
4. Граничное значение относительной высоты сжатой зоны бетона.
5. Одиночное и двойное армирование.
6. Порядок проверки прочности и определения армирования изгибаемых элементов прямоугольного и таврового сечения.
7. Порядок проверки прочности и определения армирования сжатых и растянутых элементов.

Практическое занятие №2 – Компоновка монолитного ребристого перекрытия с балочными плитами. Расчет плиты и второстепенной балки.

Цель работы: расчет элементов монолитного ребристого перекрытия.

Задание:

Выполнить расчеты монолитной плиты и второстепенной балки по первой группе предельных состояний.

Порядок выполнения:

1. Назначить геометрические размеры элементов перекрытия.
2. Выполнить сбор нагрузок и определение усилий.
3. Определить расчетные характеристики материалов.
4. Выполнить подбор сеток в плите.
5. Выполнить расчет второстепенной балки по 1-ой группе предельных состояний (расчет произвести по сечениям, нормальным и наклонным к продольной оси).

Форма отчетности: оформление расчетов в рабочей тетради, раздел пояснительной записки курсового проекта.

Задания для самостоятельной работы:

Изучить последовательность и методику расчета монолитного ребристого перекрытия с балочными плитами.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Проработка лекционного материала и рекомендуемых источников.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Из каких конструктивных элементов состоит монолитное ребристое перекрытие?
2. В чем заключается расчет по 1-ой группе предельных состояний?
3. Какова последовательность расчета плит перекрытия?
4. Последовательность расчета второстепенной балки.
5. Схемы армирования монолитного ребристого перекрытия.

Практическое занятие №3 – Расчет предварительно напряженной пустотной или ребристой плиты сборного балочного перекрытия.

Цель работы: расчет сборной плиты перекрытия по двум группам предельных состояний.

Задание:

Выполнить расчеты предварительно напряженной пустотной или ребристой плиты перекрытия по методу предельных состояний.

Порядок выполнения:

1. Назначить геометрические размеры сборной плиты перекрытия.
2. Выполнить сбор нагрузок и определение усилий.
3. Определить нормативные и расчетные характеристики материалов.
4. Выполнить расчет плиты по 1-ой группе предельных состояний (расчет произвести по сечениям, нормальным и наклонным к продольной оси).
5. Выполнить расчет плиты по 2-ой группе предельных состояний (определить геометрические характеристики приведенного сечения, потери предварительного напряжения арматуры, момент образования и ширину раскрытия нормальных трещин, вычислить прогиб).

Форма отчетности: оформление расчетов в рабочей тетради, раздел пояснительной записки курсового проекта.

Задания для самостоятельной работы:

Изучить последовательность и методику расчетов сборных предварительно напряженных плит перекрытий.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Проработка лекционного материала и рекомендуемых источников.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Из каких конструктивных элементов состоит сборное балочное перекрытие?
2. Какова последовательность расчета плит перекрытия?
3. В чем заключается расчет по 1-ой и 2-ой группам предельных состояний?
4. Как устанавливается величина предварительного напряжения арматуры и передаточная прочность бетона?
5. Схемы армирования плит сборного балочного перекрытия и назначение каждого вида арматуры.

Практическое занятие №4 – Расчет многопролетного ригеля перекрытия.

Цель работы: изучить принципы расчета и конструирования ригеля сборного балочного перекрытия.

Задание:

Выполнить расчет ригеля прямоугольного сечения при заданных нагрузках и классах бетона и арматуры.

Порядок выполнения:

1. Назначение размеров поперечного сечения ригеля.
2. Сбор нагрузок и определение усилий.
3. Определение расчетных характеристик материалов.
4. Расчет прочности нормальных сечений.
5. Расчет прочности наклонных сечений.
6. Конструирование арматуры ригеля.

Форма отчетности: оформление расчетов в рабочей тетради, раздел пояснительной записки курсового проекта.

Задания для самостоятельной работы:

Ознакомиться с особенностями проектирования неразрезного ригеля.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Проработка лекционного материала и рекомендуемых источников.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Сущность расчета с учетом перераспределения усилий.
2. Последовательность определения продольного и поперечного армирования.
3. Для восприятия каких усилий устанавливается продольная арматура?
4. Для восприятия каких усилий устанавливается поперечная арматура?

## 5. Построение эпюры материалов и объяснение армирования.

Практическое занятие №5 – Расчет сжатой железобетонной колонны. Расчет центрально нагруженного фундамента под колонну.

Цель работы: изучить последовательность проектирования колонн и отдельно стоящих фундаментов многоэтажных зданий.

Задание:

Выполнить расчет и конструирование сжатой железобетонной колонны среднего ряда первого этажа и монолитного фундамента под нее. Исходные данные: сетка колонн, количество этажей, высота этажа, район строительства, глубина заложения фундамента, условное расчетное сопротивление грунта, классы бетона и арматуры, нагрузка на перекрытие.

Порядок выполнения:

1. Определить нагрузку на среднюю колонну первого этажа.
2. Определить расчетные характеристики материалов.
3. Выполнить подбор продольной рабочей арматуры колонны.
4. Назначить поперечное армирование колонны.
5. Определить размеры подошвы фундамента.
6. Назначить высоту фундамента, количество и размеры ступеней.
7. Выполнить расчет арматуры фундамента.

Форма отчетности: оформление расчетов в рабочей тетради, раздел пояснительной записки курсового проекта.

Задания для самостоятельной работы:

Ознакомиться с последовательностью проектирования колонн и фундаментов многоэтажных зданий.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Проработка лекционного материала и рекомендуемых источников.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Как определяется нагрузка на колонны среднего ряда многоэтажного здания?
2. Как определяется грузовая площадь?
3. При каких условиях допускается расчет колонны с учетом случайных эксцентриситетов?
4. Назначение поперечного армирования колонны.
5. Из каких условий определяется высота отдельного фундамента?
6. На что работает подошва отдельного центрально нагруженного фундамента?

Практическое занятие №6 – Компоновка конструктивной схемы одноэтажного промышленного здания (ОПЗ).

Определение нагрузок, действующих на поперечную раму.

Цель работы: освоить особенности компоновки конструктивной схемы ОПЗ из сборных железобетонных конструкций в соответствии с требованиями типизации, особенности определения нагрузок.

Задание:

Выбрать основные конструктивные элементы сборного каркаса ОПЗ. Определить постоянные и временные нагрузки на поперечную раму в соответствии с исходными данными.

Порядок выполнения:

1. Выбрать тип колонн крайнего и среднего ряда ОПЗ.
2. Выбрать тип стропильной конструкции покрытия ОПЗ.
3. Выбрать типы плит покрытия, стеновых панелей, подкрановых балок.
4. Определить постоянные нагрузки на поперечную раму.
5. Определить временные нагрузки на поперечную раму (снеговые, крановые, ветровые).

Форма отчетности: оформление расчетов в рабочей тетради.

Задания для самостоятельной работы:

Ознакомиться с принципами компоновки конструктивной схемы ОПЗ, особенностями определения постоянной и временных нагрузок.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Проработка лекционного материала и рекомендуемых источников.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Из каких элементов состоит каркас ОПЗ?
2. Как обеспечивается пространственная жесткость каркаса в поперечном и продольном направлении?
3. Привязка крайних и средних колонн к разбивочным осям.
4. Нагрузки, действующие на поперечную раму ОПЗ с мостовыми кранами.

5. Особенности определения крановых нагрузок.
6. Особенности определения ветровых нагрузок.

Практическое занятие №7 – Расчет предварительно напряженной сегментной раскосной фермы покрытия.

Цель работы: Изучить последовательность и особенности проектирования стропильных конструкций покрытия ОПЗ на примере расчета сегментной раскосной фермы.

Задание:

Выполнить расчет основных элементов сегментной раскосной фермы. Исходные данные: пролет, классы бетона и арматуры, усилия в элементах по результатам статического расчета.

Порядок выполнения:

1. Произвести анализ напряженно-деформированного состояния элементов фермы и определить наиболее опасные сечения для конструктивного расчета.
2. Определить нормативные и расчетные характеристики материалов.
3. Произвести подбор напрягаемой арматуры в нижнем поясе фермы.
4. Выполнить расчет прочности верхнего пояса фермы.
5. Рассчитать раскосы и стойки фермы.

Форма отчетности: оформление расчетов в рабочей тетради.

Задания для самостоятельной работы:

Ознакомиться с последовательностью расчета элементов сегментной раскосной фермы.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Проработка лекционного материала и рекомендуемых источников.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Принципы определения усилий в элементах при статическом расчете сегментной раскосной фермы.
2. Какие усилия возникают в элементах нижнего пояса фермы?
3. Какие расчеты выполняются для нижнего пояса фермы?
4. Для чего выполняется предварительное напряжение в нижнем поясе фермы?
5. Какие усилия возникают в верхнем поясе фермы?
6. Какие расчеты выполняются для верхнего пояса, стоек и раскосов фермы?
7. Схемы армирования поперечных сечений нижнего пояса, верхнего пояса и стоек сегментной раскосной фермы.

Практическое занятие №8 – Расчет внецентренно сжатой колонны.

Цель работы: Изучить методику определения армирования колонны ОПЗ.

Задание:

Выполнить расчет и конструирование колонны ОПЗ.

Порядок выполнения:

1. Выполнить расчет продольной арматуры сплошной колонны на неблагоприятные комбинации расчетных усилий.
2. Выполнить конструирование продольной арматуры надкрановой и подкрановой частей колонны.
3. Назначить поперечное армирование колонны.
4. Произвести расчет подкрановой консоли.

Форма отчетности: оформление расчетов в рабочей тетради.

Задания для самостоятельной работы:

Закрепить теоретические знания по теме занятия.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Проработка лекционного материала и рекомендуемых источников.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Симметричное и несимметричное армирование внецентренно сжатой колонны.
2. Когда необходимо учитывать влияние прогиба внецентренно сжатого элемента на его несущую способность? Как оно учитывается?
3. Конструктивные требования для продольного армирования сплошных колонн.
4. Как размещается в сечении сплошной колонны продольная рабочая и конструктивная арматура?
5. Как назначается во внецентренно сжатых колоннах поперечная арматура?

Практическое занятие №9 – Проектирование кирпичного столба с сетчатым армированием.

Цель работы: Изучить методику расчета и проектирования каменных и армокаменных конструкций на примере расчета

сжатого кирпичного столба.

Задание: Рассчитать кирпичный столб среднего ряда многоэтажного здания. Исходные данные: продольное усилие в столбе, эксцентриситет его приложения, высота столба, вид кирпича.

Порядок выполнения:

1. По заданному в опасном сечении расчетному усилию  $N$  и эксцентриситету  $e_0$  определить требуемую площадь сечения столба. Назначить размеры ширины  $b$  и высоты  $h$  с учетом крайности размерам кирпича.
2. Вычислить максимальное напряжение в кладке и назначить марки кирпича и раствора.
3. Определить требуемое армирование кладки.
4. Выполнить проверку несущей способности принятого конструктивного решения кирпичного столба с сетчатым армированием.

Форма отчетности: оформление расчетов в рабочей тетради.

Задания для самостоятельной работы:

Ознакомиться с теоретической информацией по теме практического занятия.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Проработка лекционного материала и рекомендуемых источников.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Стадии работы каменной кладки под нагрузкой.
2. Каково назначение раствора в каменной кладке?
3. Как влияет марка камня и раствора на прочность каменной кладки при сжатии?
4. В чем заключается учет гибкости и длительности действия нагрузки?
5. Виды сетчатого армирования каменной кладки.
6. Каков характер разрушения каменной кладки с сетчатым армированием?

Практические занятия (лабораторные работы) реализуются в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы

## 9.2. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта

Курсовое проектирование – самостоятельный труд обучающегося, который способствует углубленному изучению пройденного материала.

Основные задачи проектирования – закрепление теоретических знаний, выработка навыков самостоятельной работы, практического опыта по проектированию железобетонных конструкций.

Приступая к выполнению каждого раздела проекта, необходимо предварительно изучить соответствующие разделы конспектов лекций, учебников и учебных пособий.

При подготовке курсового проекта особое внимание следует уделить получению навыков самостоятельной работы с рекомендуемой литературой, нормативной документацией.

Проектирование несущих конструкций ведется в определенной последовательности:

- выбор конструктивной и расчетной схем, назначение необходимых расчетных и геометрических параметров;
- определение нагрузок и внутренних усилий;
- расчет по первой группе предельных состояний (проверка достаточности размеров сечений, расчет прочности нормальных и наклонных сечений, подбор рабочей и конструктивной арматуры);
- расчет по второй группе предельных состояний (выполняется для предварительно напряженных конструкций);
- конструирование и выполнение рабочих чертежей конструкций.

### Курсовой проект

Цель: Расчет и конструирование основных несущих конструкций многоэтажного каркасного здания.

Структура:

1. Компонировка монолитного ребристого перекрытия с балочными плитами.
2. Расчет монолитной плиты и второстепенной балки.
3. Компонировка сборного балочного перекрытия.
4. Расчет и конструирование сборной предварительно напряженной пустотной или ребристой плиты перекрытия.
5. Расчет и конструирование многопролетного ригеля.
6. Расчет и конструирование сборной железобетонной колонны и монолитного фундамента.

Основная тематика: Проектирование железобетонных конструкций многоэтажного здания.

Рекомендуемый объем: 4 листа чертежей формата A2 (или 2 листа формата A1) и пояснительная записка объемом 30-35 страниц.

Выдача задания и защита курсового проекта проводится в соответствии с календарным учебным графиком.

- подготовка к экзамену (зачету):

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, использовать

рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».