

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

Декан факультета  Д.В. Панфилов

10 декабря 2022 г.



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

**Направление подготовки 08.03.01 Строительство**

**Профиль Промышленное и гражданское строительство**

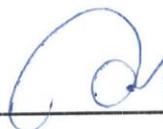
**Квалификация выпускника бакалавр**

**Нормативный период обучения 4 года**

**Форма обучения очная**

**Год начала подготовки 2023**

Автор программы



С.Г. Ларионов

Заведующий кафедрой  
Строительных конструкций,  
оснований и фундаментов  
имени профессора Ю. М.  
Борисова



Д.В. Панфилов

Руководитель ОПОП

Н.А. Понявина

Воронеж 2022

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Подготовить бакалавра владеющего методами проектирования железобетонных и каменных конструкций, расчета и конструирования узлов и деталей конструкций зданий и сооружений, навыками построения их расчетных схем.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

- изучение физико–механических свойств бетона, стальной арматуры и железобетона;
- формирование знаний об особенностях сопротивления железобетонных и каменных элементов при различных напряженных состояниях;
- овладение основами проектирования обычных и предварительно напряженных железобетонных элементов;
- изучение конструктивных особенностей несущих железобетонных конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений;
- ознакомление с принципами компоновки конструктивных схем зданий из сборного и монолитного железобетона;
- формирование навыков конструирования узлов и стыков сборных железобетонных элементов;
- формирование навыков применения ЭВМ для расчета железобетонных и каменных конструкций.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

### **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен применять методы технологии проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования;

ПК-3 - Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения;

ПК-4 - Способен анализировать качество выполнения лабораторных

испытаний, специальных прикладных исследований при проектировании объектов промышленного и гражданского назначения.

ПК-11 - Способен применять технологии информационного моделирования BIM

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	<p>знать <i>основные задачи, методы, виды, способы выполнения инженерных изысканий. Методы проектирования элементов строительных конструкций зданий и сооружений. Возможности современных программных комплексов для проектирования и расчетов железобетонных и каменных конструкций.</i></p> <p>уметь <i>формировать адекватные расчетные схемы железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений, выполнять их качественный анализ, передавать их в вычислительный комплекс в интерактивном режиме и путем кодирования исходных данных. Выполнять анализ результатов расчетов</i></p> <p>владеть <i>практическими навыками построения расчетных моделей железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений, устойчивыми навыками использования ПК для работы с вычислительными комплексами.</i></p>
ПК-3	<p>знать <i>методы и способы технико-экономической оценки и сравнения вариантов проектных решений железобетонных и каменных конструкций.</i></p> <p>уметь <i>применять основные методы, навыки и способы сравнения вариантов проектных решений, формировать результаты технико-экономического сравнения вариантов и проектных решений.</i></p> <p>владеть <i>теоретическими основами, методикой и навыками технико-экономического сравнения вариантов проектирования железобетонных и каменных конструкций, навыками оформления документации в соответствии с требованиями задания и технических стандартов.</i></p>
ПК-4	<p>знать <i>основные тенденции в области развития передовых технологий лабораторного контроля железобетонных и каменных конструкций, нормативную базу проектирования</i></p> <p>уметь <i>применять современные передовые технологии лабораторного контроля, учитывающие передовой отечественный опыт, внедрять технологии в повседневную практику проектирования, применять прикладные исследования в области контроля качества</i></p>

	<i>ва строительства.</i>
	владеть <i>теоретическими основами лабораторного контроля качества строительных работ и конструкций в области проектирования железобетонных и каменных конструкций, методами прикладных исследований в области контроля качества материалов и конструкций.</i>
ПК-11	знать <i>основные принципы технологии создания информационных моделей для описания всех этапов жизненных циклов здания.</i>
	уметь <i>реализовывать технологии информационного обеспечение виртуального строительного объекта в части конструктивных решений железобетонных и каменных конструкций.</i>
	Владеть: <i>практическими навыками технологии построения части информационной модели здания, относящейся к конструктивным решениям железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений</i>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» составляет 8 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	7
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	144	72	72
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ) в том числе в форме практической подготовки	36 8	18 4	18 4
Лабораторные работы (ЛР) В том числе в форме практической подготовки	72 20	36 10	36 10
<b>Самостоятельная работа</b>	117	36	81
<b>Курсовой проект</b>	+	+	
<b>Курсовая работа</b>	+		+
Часы на контроль	27	-	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	288 8	108 3	180 5

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Основы теории расчета железобетонных конструкций, методы расчета.	Оценка и значение экспериментальных исследований в развитии теории расчета. Три стадии напряженно – деформированного состояния нормальных сечений железобетонных элементов. Методы расчета нормальных сечений. Сущность расчета по двум группам предельных состояний. Требования к трещиностойкости и прогибам Ж.Б. Классификация нагрузок по длительности действия. Коэффициенты надежности. Коэффициенты сочетаний.	4	-	10	4	18
2.	Расчет прочности по нормальным сечениям изгибаемых элементов	Элементы прямоугольного сечения с одиночной арматурой. Граничная относительная высота сжатой зоны. Случаи разрушения. Элементы прямоугольного сечения с двойной арматурой. Элементы таврового сечения. Расчетные случаи. Алгоритм расчета площади сечения ненапрягаемой арматуры, изгибаемых Ж.Б. элементов. Коэффи-	4	6	14	10	34

		циент армирования. Использование табличных коэффициентов.					
3	Расчет прочности наклонных сечений изгибаемых элементов	Случаи разрушения по наклонным сечениям. Расчет элементов прямоугольного сечения на действие поперечной силы. Конструктивные требования, обеспечивающие прочность наклонных сечений на действие момента. Расчет прочности сжатой полосы бетона между наклонными трещинами.	4	6	16	8	34
4	Расчет прочности сжатых элементов	Классификация сжатых элементов в зависимости от величины эксцентриситета продольной силы. Случаи разрушения сжатых элементов. Расчет прочности сжатых элементов. Особенности конструирования сжатых элементов.	2	6	-	9	17
5	Растянутые элементы	Классификация растянутых элементов в зависимости от эксцентриситета продольной силы. Случаи разрушения растянутых элементов. Расчет прочности растянутых элементов. Особенности конструирования растянутых элементов.	2	2	-	6	10
6	Каменная кладка	Классификация камней и раствора. Виды каменной кладки. Прочность кладки. Стадия Н.С. Основные факторы, влияющие на прочность при сжатии. Прочность при растяжении, изгибе, срезе. Проч-	2		-	10	12

		ность при местном сжатии. Деформации кладки при центральном сжатии. Модуль упругости и модуль деформации. Упругая характеристика кладки.					
7	Преднапряженный железобетон	Сущность предварительного напряжения железобетона. Преимущества предварительно напряженного железобетона по сравнению с обычным. Способы натяжения арматуры. Назначение величины преднапряжения. Передаточная прочность бетона. Потери предварительного напряжения. Определение напряжений в бетоне при обжатии. Стадии напряженного состояния железобетонных элементов с преднапряжением арматуры при растяжении и изгибе. Анкеровка предварительно напряженной арматуры.	6	4	-	10	20
8	Трещиностойкость железобетонных элементов	Сопротивление образованию трещин центрально–растянутых элементов. сопротивление образованию трещин изгибаемых, внецентренно растянутых и внецентренно сжатых элементов. Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси элементов. Определение $M_{cr}$ по способу ядровых моментов. зачет по об-	6	4	-	8	18

		разованию трещин, наклонных к продольной оси элемента. сопротивление раскрытию трещин. Ширина раскрытия трещин, нормальных к продольной оси элементов. Ширина раскрытия трещин наклонных к продольной оси элементов. сопротивление раскрытию трещин центрально – растянутых элементов. Коэффициент $\varphi_s$ и $\varphi_b$ . Напряжение в растянутой арматуре, расстояние между трещинами.					
9	Перемещения железобетонных конструкций	Прогибы и кривизна железобетонных элементов на участках без трещин в растянутой зоне. Прогибы и кривизна железобетонных элементов на участках с трещинами. Осредненная жесткость Ж.Б. элементов с учетом трещин в растянутой зоне. Учет влияния начальных трещин в бетоне сжатой зоны преднапряженных элементов.	2	6	-	8	16
10	Принципы проектирования железобетонных конструкций	Общие рекомендации и система автоматизированного проектирования. Деформационные и осадочные швы. Стандартизация, унификация, типизация конструкций. Типовые серии. Технологичность сборных элементов. Расчетные схемы элементов в процессе транспорти-	2	-	32	10	44

		ровки и монтаже, коэффициенты динамичности.					
	В т.ч. практическая подготовка обучающихся	Сбор нагрузок на несущие железобетонные конструкции. Конструирование узлов примыкания элементов железобетонных конструкций. Разработка чертежей раздела КР на железобетонные и каменные конструкции. Составление задания на проектирование.	-	-	28		
11	Стыки, концевые участки элементов сборных конструкций	Монолитное ребристое перекрытие с балочными плитами. Конструктивное решение перекрытий. Расчет и конструирование балочных плит. Расчет и конструирование балок. Монолитные ребристые перекрытия с плитами, опертые по контуру. Конструктивное решение. Расчет и конструирование плит, опертых по контуру. Расчет и конструирование балок. Сборные балочные перекрытия. Конструктивное решение перекрытий. Расчет и конструирование ребристых и пустотных плит. Расчет и конструирование ригелей. Сборно-монолитные балочные перекрытия. Монолитные безбалочные перекрытия. Конструктивные особенности. Расчет методом предельного	2	-	-	10	

		равновесия. Схемы образования пластических шарниров в зависимости от условий опирания.					
12	Конструкции плоских перекрытий	Расчет каменных элементов конструкций. Расчет сжатых элементов по несущей способности. Учет продольного изгиба. Расчет по образованию и раскрытию трещин. Расчет армокаменных элементов конструкций. Элементы с сетчатым армированием. Конструктивные особенности, процент армирования. Расчет прочности при сжатии. Элементы с продольным армированием. Конструктивные требования. Особенности расчета. Конструктивные схемы и расчет каменных конструкций зданий. Жесткая и упругая конструктивные схемы зданий. Предельные расстояния между поперечными стенами зданий. Деформационные швы. Расчет каменных конструкций многоэтажных зданий с жесткой конструктивной схемой. Расчет многоэтажных стен и столбов. Конструкция и расчет перемычек;	8	6	-	8	22
13	Каменные и армокаменные конструкции	Классификация камней и раствора. Виды каменной кладки. Прочность кладки. Стадия Н.С. Основные факторы, влияющие на прочность при	6	6	-	10	22

		сжатии. Прочность при растяжении, изгибе, срезе. Прочность при местном сжатии. Деформации кладки при центральном сжатии. Модуль упругости и модуль деформации. Упругая характеристика кладки.					
--	--	---	--	--	--	--	--

Практическая подготовка при освоении дисциплины (модуля) проводится путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы на практических занятиях и (или) лабораторных работах:

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов, подбор количества арматуры. Решение прямых и обратных задач в различной постановке.	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-11
2	Расчет прочности наклонных сечений изгибаемых элементов при действии поперечных сил и изгибающих моментов. Выполняются расчеты плит и балок различного поперечного сечения.	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-11
3	Расчет прочности сжатых элементов при различных эксцентриситетах внешней нагрузки, в т.ч. с косвенным армированием	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-11
4	Расчеты прочности растянутых элементов в зависимости от случая приложения внешней нагрузки.	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-11
5	Компоновка и расчеты геометрических характеристик приведенных сечений железобетонных элементов, вычисление приведенных значений усилий предварительного обжатия.	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-11
6	Расчеты прочности и трещиностойкости преднапряженных железобетонных элементов с применением способа ядровых моментов	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-11
7	Расчеты прогибов преднапряженных и ненапрягаемых железобетонных конструкций	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-11
8	Расчет и конструирование балочных и безбалочных плоских перекрытий	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-11
9	Расчеты центрально и внецентренно сжатых каменных и армокаменных конструкций.	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-11

## 5.2. Перечень лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час)
1.	1	Определение прочности нормального сечения железобетонной балки с разрушением по растянутой зоне	10
2	2	Определение прочности нормального сечения железобетонной балки с разрушением по сжатой зоне	14
3	3	Определение прочности наклонных сечений железобетонной балки	16
4	10	Подготовка технических заданий на разработку раздела проектной документации на железобетонные конструкции производственных зданий: - Определение объема и состава исходных данных для разработки раздела проектной документации на железобетонные и каменные конструкции - Разработка технических заданий на создание раздела проектной документации на железобетонные конструкции - Анализ справочной и нормативной документации по разработке раздела проектной документации на железобетонные конструкции, анализ современных проектных решений производственных зданий	32
5	10	Сбор нагрузок на стропильную ферму, формирование конструктивной и расчетной схемы фермы, определение усилий в стержнях фермы и их расчетных сочетаний с использованием расчетных программных комплексов	6
6	10	Расчет и подбор сечений центрально-сжатых и центрально-растянутых стержней фермы	8
7	10	Конструирование узлов фермы и их расчет	4
8	10	Выполнение чертежей узлов железобетонной стропильной фермы в соответствии с требованиями проектной документации к разделу КР для железобетонных конструкций: составление чертежей узлов марки КЖ	4

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

## **И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 6 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Железобетонные и каменные конструкции многоэтажного гражданского здания».

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- закрепить знания по компоновке, способам формирования элементов железобетонного каркаса гражданского многоэтажного здания, сбору нагрузок и определению расчетных усилий в элементах каркаса в том числе с применением программных средств для выполнения расчетов железобетонных и каменных конструкций;
- сформировать навыки расчета колонн, ригелей, плит перекрытия, фундаментов многоэтажных каркасных зданий;
- сформировать навыки расчета и конструирования основных узлов сопряжения элементов каркаса многоэтажных зданий;
- сформировать навыки выполнения чертежей рабочей документации на железобетонные и каменные конструкции многоэтажного здания, навыки расчета и составления спецификации арматурных изделий, выполнения опалубочных чертежей.

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины, в 7 семестре для очной формы обучения предусматривает курсовую работу.

Примерная тематика курсовой работы: «Железобетонные и каменные конструкции многоэтажного гражданского здания».

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- закрепить знания по компоновке, способам формирования элементов железобетонного каркаса одноэтажного промышленного здания, сбору нагрузок и определению расчетных усилий в элементах каркаса одноэтажного промышленного здания, в том числе с применением программных средств для выполнения расчетов железобетонных и каменных конструкций;
- сформировать навыки расчета колонн, ригелей, плит перекрытия, фундаментов одноэтажных каркасных зданий;
- сформировать навыки расчета и конструирования основных узлов сопряжения элементов одноэтажного каркаса;
- сформировать навыки выполнения чертежей рабочей документации на железобетонные и каменные конструкции одноэтажных зданий, навыки расчета и составления спецификации арматурных изделий, выполнения опалубочных чертежей.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

## 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	знать основные задачи, методы, виды, способы выполнения инженерных изысканий. Методы проектирования элементов строительных конструкций зданий и сооружений. Возможности современных программных комплексов для проектирования и расчетов железобетонных и каменных конструкций.	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь формировать адекватные расчетные схемы железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений, выполнять их качественный анализ, передавать их в вычислительный комплекс в интерактивном режиме и путем кодирования исходных данных. Выполнять анализ результатов расчетов	Решение стандартных практических задач, разработка курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть практическими навыками построения расчетных моделей железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений, устойчивыми навыками использования ПК для работы с вычислительными комплексами.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области. Выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	знать методы и способы технико-экономической оценки и сравнения вариантов проектных решений железобетонных и каменных конструкций.	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять основные методы, навыки и способы сравнения вариантов проектных решений, формировать результаты технико-экономического сравнения вариантов и проектных решений.	Решение стандартных практических задач, разработка курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть теоретическими основами,	Решение прикладных задач в конкретной пред-	Выполнение работ в срок, предусмотр-	Невыполнение работ в срок, преду-

	методикой и навыками технико-экономического сравнения вариантов проектирования железобетонных и каменных конструкций, навыками оформления документации в соответствии с требованиями задания и технических стандартов.	метной области. Выполнение плана работ по разработке курсового проекта	ренный в рабочих программах	смотренный в рабочих программах
ПК-4	знать основные тенденции в области развития передовых технологий лабораторного контроля железобетонных и каменных конструкций, нормативную базу проектирования.	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять современные передовые технологии лабораторного контроля, учитывающие передовой отечественный опыт, внедрять технологии в повседневную практику проектирования, применять прикладные исследования в области контроля качества строительства.	Решение стандартных практических задач, разработка курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть теоретическими основами лабораторного контроля качества строительных работ и конструкций в области проектирования железобетонных и каменных конструкций, методами прикладных исследований в области контроля качества материалов и конструкций.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области. Выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-11	знать: основные принципы технологии создания информационных моделей для описания всех этапов жизненных циклов здания.	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь: реализовывать технологии информационного обеспечения виртуального строительного объекта в части конструктивных решений железобетонных и каменных конструкций.	Решение стандартных практических задач, разработка курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть: практическими навыками технологии построения части информационной модели здания, относящейся к конструктивным решениям железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области. Выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 и 7 семестре для очной формы обучения по двухбалльной/четырёхбалльной системе

ме:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-2	знать основные задачи, методы, виды, способы выполнения инженерных изысканий. Методы проектирования элементов строительных конструкций зданий и сооружений. Возможности современных программных комплексов для проектирования и расчетов железобетонных и каменных конструкций.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь формировать адекватные расчетные схемы железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений, выполнять их качественный анализ, передавать их в вычислительный комплекс в интерактивном режиме и путем кодирования исходных данных. Выполнять анализ результатов расчетов	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть практическими навыками построения расчетных моделей железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений, устойчивыми навыками использования ПК для работы с вычислительными комплексами.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	знать методы и способы технико-экономической оценки и сравнения вариантов проектных решений железобетонных и каменных конструкций.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять основные методы, навыки и способы сравнения вариантов проектных решений, формировать результаты технико-экономического сравнения вариантов и проектных решений.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть теоретическими основами, методикой и навыками технико-экономического сравнения вариантов проектирования железобетонных и каменных конструкций, навыками оформления документации в соответствии с требованиями	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	задания и технических стандартов.			
ПК-4	знать основные тенденции в области развития передовых технологий лабораторного контроля железобетонных и каменных конструкций, нормативную базу проектирования.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять современные передовые технологии лабораторного контроля, учитывающие передовой отечественный опыт, внедрять технологии в повседневную практику проектирования, применять прикладные исследования в области контроля качества строительства.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть теоретическими основами лабораторного контроля качества строительных работ и конструкций в области проектирования железобетонных и каменных конструкций, методами прикладных исследований в области контроля качества материалов и конструкций.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-11	знать: основные принципы технологии создания информационных моделей для описания всех этапов жизненных циклов здания.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь: реализовывать технологии информационного обеспечения виртуального строительного объекта в части конструктивных решений железобетонных и каменных конструкций.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть: практическими навыками технологии построения части информационной модели здания, относящейся к конструктивным решениям железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

или  
«отлично»;  
«хорошо»;  
«удовлетворительно»;  
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
-------------	---	---------------------	---------	--------	--------	----------

	тении					
ПК-2	знать основные задачи, методы, виды, способы выполнения инженерных изысканий. Методы проектирования элементов строительных конструкций зданий и сооружений. Возможности современных программных комплексов для проектирования и расчетов железобетонных и каменных конструкций.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь формировать адекватные расчетные схемы железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений, выполнять их качественный анализ, передавать их в вычислительный комплекс в интерактивном режиме и путем кодирования исходных данных. Выполнять анализ результатов расчетов	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть практическими навыками построения расчетных моделей железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений, устойчивыми навыками использования ПК для работы с вычислительными комплексами.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	знать методы и способы технико-экономической оценки и сравнения вариантов проектных решений железобетонных и каменных конструкций.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять основные методы, навыки и способы сравнения вариантов проектных решений, формировать результаты технико-экономического сравнения вариантов и проектных решений.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть теоретическими осно-	Решение прикладных задач	Задачи решены в пол-	Продемонстрирован вер-	Продемонстрирован верный	Задачи не решены

	вами, методикой и навыками технико-экономического сравнения вариантов проектирования железобетонных и каменных конструкций, навыками оформления документации в соответствии с требованиями задания и технических стандартов.	в конкретной предметной области	ном объеме и получены верные ответы	ный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	ход решения в большинстве задач	
ПК-4	знать основные тенденции в области развития передовых технологий лабораторного контроля железобетонных и каменных конструкций, нормативную базу проектирования.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять современные передовые технологии лабораторного контроля, учитывающие передовой отечественный опыт, внедрять технологии в повседневную практику проектирования, применять прикладные исследования в области контроля качества строительства.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть теоретическими основами лабораторного контроля качества строительных работ и конструкций в области проектирования железобетонных и каменных конструкций, методами прикладных исследований в области контроля качества материалов и конструкций.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-11	знать: основные принципы технологии создания информационных моделей для описания всех этапов жизненных циклов здания.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: реализовывать технологии информационного обеспечения виртуального строительного объекта в части конструктивных решений железобетонных и каменных конструк-	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ций.					
владеть: практическими навыками технологии построения части информационно-модели здания, относящейся к конструктивным решениям железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## 7.2. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется на практических занятиях в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач.

*Промежуточный контроль* осуществляется проведением зачета или экзамена по прилагаемому перечню вопросов с учетом результатов выполнения курсового проектирования.

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

#### 1. Основные достоинства железобетона:

- а. Малый собственный вес
- б. Высокая пластичность
- в. Высокая прочность и огнестойкость
- г. Простая переделка конструкций

Правильный вариант ответа - г

#### 2. Высокопрочная арматурная сталь обладает:

- а. Высокой пластичностью
- б. Физическим пределом текучести
- в. Условным пределом текучести
- г. Хорошей свариваемостью

Правильный вариант ответа - б

#### 3. Класс бетона, это:

- а. Кубиковая прочность бетона
- б. Призменная прочность бетона
- в. Расчетная прочность бетона

г. Нормативная прочность бетона

Правильный вариант ответа - а

**4. Набор прочности бетоном происходит в течении:**

- а. Длительного времени при благоприятных условиях
- б. Только в течении 28 суток
- в. Только в течении 40 суток
- г. Первых 2-х недель после укладки

Правильный вариант ответа - а

**5. Анкеровка арматуры в бетоне обеспечивает:**

- а. Защиту арматуры от коррозии
- б. Передачу усилий с арматуры на бетон
- в. Повышение огнестойкости бетона
- г. Снижение веса конструкций

Правильный вариант ответа - б

**6. Конструктивная арматура предназначена для:**

- а. Для сохранности защитного слоя бетона
- б. Увеличения запаса прочности
- в. Для уменьшения коэффициента армирования
- г. Восприятия усилий от неучтенных в расчете факторов

Правильный вариант ответа - г

**7. В современных нормах принят метод расчета по:**

- а. Допускаемым усилиям
- б. По разрушающим нагрузкам
- в. По главным сжимающим напряжениям
- г. По предельным состояниям

Правильный вариант ответа - б

**8. Переармированный железобетонный элемент, это:**

- а. Элемент, у которого отн. высота сжатой зоны больше предельной
- б. Элемент, обладающий большой несущей способностью
- в. Элемент в котором установлено более двух арматурных стержней
- г. Элемент с большим запасом прочности

Правильный вариант ответа - а

**9. Цель расчетов по первой группе предельных состояний:**

- а. Обеспечить жесткость элемента
- б. Обеспечить прочность и устойчивость
- в. Проверить трещиностойкость
- г. Проверить ширину раскрытия трещин

Правильный вариант ответа - б

**10. Для повышения жесткости и трещиностойкости железобетонных элементов применяют:**

- а. Увеличение модуля упругости стальной арматуры
- б. Снижение прочности бетона
- в. Уменьшение коэффициента армирования
- г. Предварительное напряжение

Правильный вариант ответа - г

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

**1. Двойное армирование в железобетонных элементах, это:**

- а. Установка двух стержней в растянутой зоне балки
- б. Установка двух стержней в сжатой зоне балки
- в. Установка двойного количества арматуры
- г. Расположение арматуры в сжатой и растянутой зоне балки

Правильный вариант ответа - г

**2. Расчетный эксцентриситет, это:**

- а. Длительная ползучесть бетона
- б. Снижение прочности арматуры
- в. Эксцентриситет получаемый из статического расчета
- г. Эксцентриситет, получаемый как сумма случайных эксцентриситетов

Правильный вариант ответа - в

**3. Центральное сжатый: элемент, это**

- а. Элемент, работающий без эксцентриситетов
- б. Элемент, работающий с расчетным эксцентриситетом
- в. Элемент, работающий со случайным эксцентриситетом
- г. Элемент, часть сечения которого растянута

Правильный вариант ответа - в

**4. Поперечные стержни конструктивной арматуры в сжатом элементе предназначены для:**

- а. Обеспечения устойчивости продольных стержней
- б. Удобства изготовления конструкции
- в. Повышения прочности бетона
- г. Восприятия продольных усилий

Правильный вариант ответа - а

**5. Косвенную поперечную арматуру в сжатых элементах устанавливают для:**

- а. Обеспечения устойчивости продольных стержней
- б. Удобства изготовления конструкции
- в. Повышения несущей способности элемента
- г. Экономии арматуры

Правильный вариант ответа - в

**6. При беспрогонной системе покрытия промышленного здания, плиты опираются на:**

- а. Стены здания
- б. Фермы покрытия
- в. Колонны
- г. Капители

Правильный вариант ответа - б

**7. Для упрощения расчетов ребристых оболочек на ЭВМ, их заменяют на:**

- а. Балки
- б. Ребристые плиты
- в. Гладкие оболочки
- г. Длинные цилиндрические оболочки

Правильный вариант ответа - в

**8. При комбинированной системе покрытия одноэтажных промзданий:**

- а. Шаг в ряду колонн изменяется
- б. Применяются разные типы покрытий
- в. Средние и крайние колонны устанавливаются с разным шагом
- г. Применяют разные типы колонн

Правильный вариант ответа - в

**9. Усилия в элементах поперечной рамы определяют:**

- а. По неблагоприятным сочетаниям нагрузжений
- б. По случайным сочетаниям нагрузжений
- в. По нагрузкам на отдельные элементы
- г. По перемещениям от крановых нагрузок

Правильный вариант ответа - а

**10. Пространственная работа каркаса одноэтажного промздания проявляется:**

- а. При действии ветровых нагрузок
- б. При действии горизонтальных крановых нагрузок
- в. При действии нагрузок от покрытия
- г. При действии любых нагрузок

Правильный вариант ответа - б

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

**1. Сегментные железобетонные раскосные фермы покрытия характеризуются:**

- а. Возможностью приложение внеузловой нагрузки к верхнему поясу
- б. Ломаным очертанием верхнего пояса
- в. Мощным верхним поясом кругового очертания

Правильный вариант ответа: б

**2. Безраскосные железобетонные фермы характеризуются:**

- а. Шарнирным соединением элементов решетки с поясами
- б. Ломаным очертанием верхнего пояса
- в. Жесткими узлами сопряжения элементов решетки с поясами

Правильный вариант ответа: в

**3. Расчет по методу предельного равновесия предполагает:**

- а. Образование упругих шарниров
- б. Образование пластических шарниров по заранее неизвестной схеме
- в. Образование пластических шарниров по заранее известной схеме

Правильный вариант ответа: в

**4. При разрушении по нормальным сечениям перearмированных железобетонных элементов, арматура:**

- а. Арматура не достигает предела текучести
- б. Достигает предела текучести и разрушается

в. Бетон и арматура достигают предельных напряжений одновременно

Правильный вариант ответа: а

**5. Категории ограничений по прогибам железобетонных конструкций:**

- а. Эксплуатационные и конструктивные
- б. Конструктивные и эстетические
- в. Эстетические, конструкционные и технологические

Правильный вариант ответа: в

**6. Категории ограничений по трещиностойкости железобетонных конструкций:**

- а. Эксплуатационные и конструктивные
- б. Первая, вторая и третья
- в. Эстетические, конструкционные и технологические

Правильный вариант ответа: в

**7. Физический предел текучести на диаграмме деформирования арматуры характерен для:**

- а. Высокопрочной проволоки
- б. Высокопрочной стержневой арматуры
- в. Для арматуры низкой прочности (до А400 включительно)

Правильный вариант ответа: в

**8. Условный предел текучести на диаграмме деформирования арматуры характерен для:**

- а. Высокопрочной проволоки
- б. Высокопрочной стержневой арматуры
- в. Для арматуры невысокой прочности (до А400 включительно)

Правильный вариант ответа: б

**9. Линейное деформирование вплоть до разрыва характерно для:**

- а. Высокопрочной проволоки
- б. Высокопрочной стержневой арматуры
- в. Для арматуры невысокой прочности (до А400 включительно)

Правильный вариант ответа: а

**10. Пластические свойства арматурной стали определяются главным образом содержанием:**

- а. Кремния
- б. Марганца
- в. Углерода

Правильный вариант ответа: в

#### **7.2.4. Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

- 1 Сущность ЖБ. Достоинства и недостатки ЖБ.
- 2 Метод расчета ЖБ по допускаемым напряжениям.
- 3 Метод расчета ЖБ по разрушающим нагрузкам.
- 4 Условия существования ЖБ. Толщина защитного слоя.
- 5 Метод расчета ЖБ по предельным состояниям. Нормативные и расчетные сопротивления бетона и арматуры.
- 6 Конструирование монолитных плит. Основные положения расчета.
- 7 Конструирование плит с круглыми пустотами. Основные положения расчета.
- 8 Конструирование ребристых плит. Основные положения расчета.
- 9 Конструирование балок.
- 10 Стадии напряженного состояния нормального сечения ЖБ изгибаемого элемента.
- 11 Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с одиночным армированием.
- 12 Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с двойной арматурой.
- 13 Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с одиночным армированием таврового профиля.
- 14 Виды разрушения изгибаемых элементов на действие поперечных сил. Расчет прочности на действие поперечных сил по наклонной сжатой полосе.
- 15 Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонной трещине на действие поперечных сил.
- 16 Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонной трещине на действие изгибающих моментов.
- 17 Расчет внецентренно сжатых элементов с большими эксцентриситетами.
- 18 Расчет внецентренно сжатых элементов с малыми эксцентриситетами.
- 19 Сжатые элементы. Учет гибкости.
- 20 Растянутые элементы. Примеры растянутых элементов. Расчет центрально-растянутых элементов.
- 21 Расчет внецентренно растянутых элементов.
- 22 Фундаменты. Общие сведения. Отдельные фундаменты.

- 23 Расчет центрально-нагруженных фундаментов.
- 24 Внецентренно-нагруженные фундаменты.
- 25 Ленточные фундаменты.
- 26 Сплошные фундаменты.
- 27 Стадии работы кладки под нагрузкой при сжатии. Деформации кладки.
- 28 Расчет несущей способности элементов кладки при сжатии. Центральное сжатие.
- 29 Расчет несущей способности элементов кладки при сжатии. Внецентренное сжатие.
- 30 Армированные каменные конструкции (сетчатое армирование, продольное армирование)
- 31 Элементы, усиленные обоями.
- 32 Преднапряженный ЖБ. Общие положения. Преимущества. Области применения.
- 33 Основные расчетные положения и общие конструктивные требования. Потери преднапряжения в арматуре.
- 34 Центрально-растянутые преднапряженные элементы. Последовательность изменения напряжений в бетоне и арматуре от момента изготовления до разрушения.
- 35 Изгибаемые преднапряженные элементы. Последовательность изменения напряжений в бетоне и арматуре от момента изготовления до разрушения.
- 36 Расчет преднапряженных центрально-растянутых элементов.
- 37 Расчет прочности нормального сечения преднапряженных изгибаемых элементов.
- 38 Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов (прямоугольная эпюра напряжений в сжатой зоне).
- 39 Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов (треугольная эпюра напряжений в сжатой зоне элемента).
- 40 Расчет по образованию трещин наклонных к продольной оси изгибаемых элементов.
- 41 Сопротивление раскрытию трещин центрально-растянутых элементов.
- 42 Сопротивление раскрытию трещин в изгибаемых элементах.
- 43 Закрытие трещин.
- 44 Жесткость и перемещения ЖБЭ. Основные положения.
- 45 Кривизна оси элемента при изгибе без трещин в растянутой зоне.
- 46 Кривизна оси элемента при изгибе с трещинами в растянутой зоне.
- 47 Расчет перемещений ЖБ изгибаемых элементов.
- 48 Узлы и стыки сборных конструкций. Шарнирное и жесткое примыкание ригелей к колоннам.
- 49 Узлы и стыки сборных конструкций. Стыки колонн.
- 50 Балочные сборные перекрытия.
- 51 Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами.
- 52 Монолитные ребристые перекрытия с плитами опертыми по контуру.
- 53 Монолитные безбалочные перекрытия.
- 54 Проектирование неразрезных ригелей.

- 55 Расчет и конструирование монолитной плиты.
- 56 Расчет и конструирование второстепенных балок.
- 57 Конструкции одноэтажных промзданий с мостовыми кранами. Элементы конструкций, компоновка здания.
- 58 Конструкции одноэтажных промзданий с мостовыми кранами. Поперечная рама.
- 59 Конструкции одноэтажных промзданий с мостовыми кранами. Система связей.
- 60 Конструкции одноэтажных промзданий. Балки покрытий.
- 61 Конструкции одноэтажных промзданий. Фермы покрытий.
- 62 Многоэтажные промышленные здания (рамные, рамно-связевые, связевые).
- 63 Многоэтажные гражданские здания.

### **7.2.5. Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

1. Изгибаемые железобетонные элементы. Особенности работы под нагрузкой.
2. Элементы прямоугольного сечения с одиночной и двойной арматурой. Особенности расчета. Минимальное количество арматуры. Оптимальное количество для плит и балок.
3. Железобетонные элементы таврового сечения. Расчетные случаи.
4. Задачи подбора арматуры из условия обеспечения прочности.
5. Задачи проверки прочности изгибаемых железобетонных элемента.
6. Использование таблиц при расчетах изгибаемых железобетонных элементов.
7. Перераспределение изгибающих моментов в статически неопределимых железобетонных конструкциях.
8. Расчеты плит опертых по контуру методом предельного равновесия. Основные положения.
9. Расчеты безбалочных перекрытий методом предельного равновесия.
10. Особенности работы центрально и внецентренно нагруженных элементов.
11. Случайные и расчетные эксцентриситеты. Правила определения и назначения эксцентриситетов.
12. Работа элементов с большими и малыми эксцентриситетами.
13. Увеличение эксцентриситетов за счет изгиба продольной оси элементов. Критическая продольная сила.
14. Основные расчетные случаи при работе внецентренно нагруженных элементов.
15. Конструктивная и рабочая арматура. Назначение. Элементы с косвенным армированием.
16. Расчеты прочности элементов с косвенным армированием. Конструктивные требования.
17. Стыки сборных железобетонных колонн. Основные типы. Конструкция.

18. Конструктивные требования при назначении поперечного армирования сжатых железобетонных элементов.
19. Предварительное напряжение железобетонных конструкций. Цели и задачи.
20. Способы создания предварительного напряжения.
21. Натяжение арматуры на упоры и на бетон.
22. Расчеты прогибов железобетонных конструкций. Категории ограниченный прогибов.
23. Расчеты железобетонных конструкций по образованию трещин.
24. Расчеты железобетонных конструкций по раскрытию трещин. Категории требований по трещиностойкости.
25. Расчеты статически неопределимых железобетонных конструкций. Перераспределение моментов.
26. Расчеты железобетонных элементов по упругой стадии и с образованием пластических шарниров. Метод предельного равновесия. Основные положения.
27. Напряженное состояние каменной кладки. Стадии работы каменной кладки под нагрузкой.
28. Расчеты прочности центрально нагруженных каменных элементов.
29. Расчеты прочности внецентренно нагруженных каменных элементов.
30. Совместная работа каменных стен и элементов каркаса.
31. Расчет и конструирование армокаменных конструкций.
32. Конструирование комбинированных каменных конструкций.
33. Местная прочность каменной кладки.
34. Сборно-монолитные железобетонные конструкции. Основные типы. Особенности конструирования.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи курсовой работы и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме. С зачета может сниматься материал курсовой работы, которую обучающийся выполнил в течение семестра на оценку «хорошо» или «отлично».

1. «Не зачтено» ставится, если студент демонстрирует полное или значительное непонимание вопросов, допускает существенные ошибки в ответах, которые самостоятельно исправить не может.

2. «Зачтено» ставится, если студент демонстрирует полное или значительное понимание задаваемых вопросов, глубоко и в полном объеме освоил программный материал или владеет основным учебным материалом в объеме, требуемом для дальнейшей учебы и работы.

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов.

С экзамена может сниматься материал курсового проекта, который обучающийся выполнил в течение семестра на оценку «хорошо» или «отлично».

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент демонстрирует небольшое понимание задаваемых вопросов, допускает существенные ошибки в ответах, которые самостоятельно исправить не может.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент демонстрирует частичное понимание задаваемых вопросов, не освоил деталей материала, допускает неточности и недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент демонстрирует значительное понимание задаваемых вопросов, владеет основным учебным материалом в объеме, требуемом для дальнейшей учебы и работы.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент демонстрирует полное понимание задаваемых вопросов, глубоко и в полном объеме освоил программный материал.

### 7.2.7. Паспорт фонда оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные положения и особенности проектирования железобетонных и каменных конструкций промышленных и гражданских зданий, сооружений	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-11	Курсовой проект (КП, КР)  Зачет Экзамен
2	Виды железобетонных и каменных конструкций, применяемых для гражданских и промышленных зданий, строительства сооружений	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-11	Курсовой проект (КП, КР)  Зачет Экзамен
3	Особенности проектирования предварительно напряженных железобетонных конструкций	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-11	Курсовой проект (КП, КР)  Зачет Экзамен
4	Расчет железобетонных и каменных конструкций по двум	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-11	Курсовой проект (КП, КР)  Зачет

	группам предельных состояний		Экзамен
5	Особенности проектирования конструкций одноэтажных и многоэтажных промышленных зданий.	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-11	Курсовой проект (КП, КР) Зачет Экзамен

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется с использованием выданных заданий на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы или курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

При проведении устного зачета обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном зачете не должен превышать двух астрономических часов. С зачета снимается материал курсового проекта, который обучающийся выполнил в течение семестра на оценку «хорошо» или «отлично».

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Попов Н.Н., Чарыев М. Железобетонные и каменные конструкции; М.; Высшая школа, 2002, 255 с.
3. Бедов А.И., Габитов А.И. Проектирование, восстановление и усиление каменных и армокаменных конструкций; АСВ; 2008, 568 с.

4. Бондаренко В.М., Римшин В.И. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций; М., Высшая школа, 2006, 504 с.
5. Бедов А. И. Проектирование каменных и армокаменных конструкций: Учеб. пособие/: М., АСВ, 2002.
6. Боровских А. В. Расчеты железобетонных конструкций по предельным состояниям и предельному равновесию: М., АСВ, 2002.
7. Карпиловский В.С., Криксунов Э.З и др. Реализация СНиП в проектирующих программах- М: СКАД СОФТ, 2010.
8. Конструирование многоэтажных каркасных зданий: методические указания № 260-2021 к выполнению самостоятельной работы / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: С. Г. Ларионов, К.В. Макарычев, М.И. Борисова. - Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. 32с.

## **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Консультирование посредством электронный почты, «Zoom», «Skype».
2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
3. Демонстрация учебных фильмов.
4. Консультирование и чтение лекций в режиме аудио и видео конференций с использованием платформ дистанционного обучения.
5. Лицензионное программное обеспечение:
  - ЛИРА 10.8 Full для ВУЗов;
  - ЛИРА-САПР 2020 PRO;
  - СТАРКОН УВ 2020.
6. Бесплатное программное обеспечение:
  - 7zip;
  - Adobe Acrobat Reader;
  - Adobe Flash Player NPAPI.
7. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональные базы данных и информационных справочных систем:
  - электронная библиотека ВГТУ;
  - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
  - ЭБС «ЛАНЬ»;
  - «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU».

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, преду-
--	---

учебным планом с указанием перечня основного оборудования	смотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Ауд. 1206 Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 24 человека Оборудование: 1. Персональные компьютеры 2. Сетевые версии программного обеспечения по п.8.2 3. Лазерный принтер 4. Картриджи для заправки принтера 5. Точка доступа к сети INTERNET 6. Мультимедийный проектор для проведения лекционных и практических занятий.	394006, Воронежская область, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября д. 84 (Здание – учебный корпус №1)
Ауд.3222 Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 175 человек Оборудование: Мультимедийный проектор для проведения лекционных занятий.	394006, Воронежская область, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября д. 84 (Здание – учебный корпус №3)

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

По дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект и курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета железобетонных и каменных конструкций по методу предельных состояний, в том числе с применением программных средств для выполнения расчетов железобетонных и каменных конструкций. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в методических указаниях и разъясняется преподавателем. Выполнять этапы курсового проекта необходимо своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Методика выполнения курсовой работы изложена в методических указаниях и разъясняется преподавателем. Выполнять этапы курсовой работы необходимо своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой

курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения из-	Подпись заведующего кафедрой, ответ-
-------	-----------------------------	-------------------	--------------------------------------

		менений	ственной за реализа- цию ОПОП
--	--	---------	----------------------------------