



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

**Инженерный департамент.**

**Инженерно-строительное отделение**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

(подпись)

Фарафонов А.Э.

(Ф.И.О.)

< 17 > декабря 2021г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Инженерно-строительного  
отделения

(подпись)

Фарафонов А.Э.

(Ф.И.О.)

< 17 > декабря 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Железобетонные и каменные конструкции (ПГС)**

**Программа подготовки 08.03.01 «Строительство»**

**Специализация «Строительство»**

**Форма подготовки очная**

курс 3,4 семестр 6,7

лекции 36 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 18 час.

в том числе с использованием МАО лек. 12 / пр. \_\_\_\_\_ / лаб. \_\_\_\_\_ час.

всего часов аудиторной нагрузки 90 час.

в том числе с использованием МАО \_\_\_\_\_ час.

самостоятельная работа 126 час.

в том числе контроль 27 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

Курсовой проект 7 семестр

зачет 6 семестр

экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31.05.2017 г. № 481.

Рабочая программа обсуждена на заседании Инженерно-строительного отделения (ИСО) протокол № 4 от 17 декабря 2021 г.

Директор ИСО к.т.н., доцент А.Э. Фарафонов

Владивосток

2021

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_ Заведующий  
кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Железобетонные и каменные конструкции (ПГС)»

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство и является обязательной дисциплиной (Б1.В.ДВ.01.01.06).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часов (5 зачётных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (36 часов), лабораторные работы (18 часов) и самостоятельная работа студента (90 часов, в том числе 27 часов на экзамен). Дисциплина реализуется на 3 и 4 курсах в 6 и 7 семестрах. Форма промежуточной аттестации – зачёт и экзамен.

Дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции (ПГС)» опираются на уже изученные дисциплины, такие как «Строительная механика», «Строительные материалы» и «Технологические процессы в строительстве». В свою очередь она является «фундаментом» для изучения основных профессиональных дисциплин, таких как «Речные гидротехнические сооружения и гидроэлектростанции», «Гидротехнические сооружения водных путей, портов и континентального шельфа», «Исследование, эксплуатация и ремонт гидросооружений», и других дисциплин.

**Цель** преподавания дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции (ПГС)» заключается в подготовке бакалавров широкого профиля с углубленным изучением основ проектирования, изготовления и монтажа конструкций зданий и сооружений.

**Задачи** дисциплины – познакомить студентов с принципами работы железобетонных и каменных конструкций, методами их расчета и конструирования; научить пользоваться методической и нормативной

литературой по проектированию конструкций; научить выполнять расчеты и рабочие чертежи конструкций.

Для успешного изучения дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции (ПГС)» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью использовать основные законы естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности;
- владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и автоматизированных систем проектирования;
- владением теоретическими знаниями и приложениями основных законов механики, теории упругости, гидравлики и аэродинамики, термодинамики и теплообмена в области строительства, способностью применять их для обоснования проектных решений, применять инженерные методы и вычислительные программы по расчёту строительных конструкций, сооружений, сетей и систем при различных нагрузках и воздействиях;
- знанием требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов;
- владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования ;
- способностью вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность

осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-6</b> Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в расчётном и технико-экономическом обосновании их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	знает	методы проведения инженерных изысканий, при проектировании объектов
	умеет	проектировать детали, узлы и конструкции в соответствии с техническим заданием конструкции из железобетона
	владеет	универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и автоматизированными системами проектирования деталей и конструкций
<b>ПК-3</b> Способность выполнять расчётное обоснование проектных решений зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	знает	методы расчёта строительных конструкций из железобетона
	умеет	применять основные законы механики, теории упругости к расчёту конструкций из армированного бетона; выбирать методику расчёта в зависимости от технологии и монтажа проектируемой конструкции и от способа возведения здания
	владеет	вычислительными программами по расчёту строительных конструкций, сооружений учитывая особенности конструкций, выполненных из железобетона при различных нагрузках и воздействиях

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» применяются следующие методы активного обучения: проблемное обучение, проектирование, консультирование и рейтинговый метод.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **6 семестр (18/12 час)**

### **Раздел 1. Введение. Основы сопротивления железобетона (6/4 час).**

#### **Тема 1. Сущность железобетона (2 час).**

История возникновения. Понятие о железобетоне как строительном материале. Совместная работа бетона и арматуры. Способы изготовления железобетонных конструкций. Основные преимущества железобетона, недостатки и способы их устранения. Область применения железобетона.

#### **Тема 2. Общие сведения о материалах и их физико-механические свойства (2 час).**

Общие сведения о материалах и их физико-механические свойства: основные физико-механические свойства бетонов; арматура для железобетонных конструкций. Бетоны для железобетонных конструкций. Прочность бетона. Классы и марки. Деформативность бетона, начальный модуль упругости, модуль упруго - пластичности.

Арматура для железобетонных конструкций. Назначение и виды арматуры. Классы арматурных сталей. Прочность и деформативность арматурных сталей. Арматурные изделия. Соединения арматуры. Анкеровка арматуры.

#### **Тема 3. Расчет по предельным состояниям. Стадии НДС железобетонных элементов (2 час).**

Понятие предельного состояния. Расчеты по двум группам предельных состояний. Расчетные факторы: нагрузки (длительные и кратковременные), сочетания расчетных усилий, прочности материалов, условия работы. Учет степени ответственности сооружений.

Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов; основные положения метода расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Два случая разрушения по нормальным сечениям. Граничная высота сжатой зоны.

## **Раздел 2. Расчеты железобетонных элементов на прочность (8/6 час)**

### **Тема 1. Расчет прочности по нормальным сечениям (2 час).**

Расчеты на прочность по нормальным сечениям изгибаемых элементов. Причина разрушения. Расчеты элементов любого симметричного профиля, прямоугольного с одиночным армированием, прямоугольного с двойным армированием (составление уравнений равновесия, условий прочности, понятие о табличных коэффициентах).

Расчеты элементов таврового (двутаврового) профиля (два случая расчета; уравнения равновесия).

### **Тема 2. Расчеты на прочность по наклонным сечениям (2 час).**

Расчеты на прочность по наклонным сечениям изгибаемых элементов. Причины и характер разрушений. Виды армирования. Составление условий прочности наклонного сечения по  $Q$  и  $M$ . Обеспечение прочности на действие  $Q$  и  $M$ . Обеспечение прочности сжатой наклонной полосы на действие главных сжимающих напряжений.

### **Тема 3. Сжатые элементы (2 час).**

Расчеты на прочность нормальных сечений элементов сжатых с большим эксцентриситетом, с малым эксцентриситетом, со случайным эксцентриситетом

Случаи внецентренного сжатия; составление уравнений равновесия для случая больших и случая малых эксцентриситетов. Расчет элементов, сжатых со случайным эксцентриситетом.

### **Тема 4. Преднапряжённые конструкции. Растянутые элементы (2 час).**

Понятие о преднапряженных конструкциях: суть и цель предварительного напряжения; способы изготовления преднапряженных конструкций; величина предварительных напряжений в арматуре и бетоне.

Определение потерь преднапряжения.

Расчеты на прочность нормальных сечений растянутых элементов. Случаи внецентренного растяжения: с большим эксцентриситетом, с малым

эксцентриситетом, центрально растянутых. Составление уравнений равновесия для случая больших и случая малых эксцентриситетов. Расчет центрально растянутых элементов

### **Раздел 3. Расчеты железобетонных конструкций по 2-ой группе предельных состояний (4/2 час).**

#### **Тема 1. Расчеты на трещиностойкость (2 час).**

Расчеты железобетонных конструкций по 2-ой группе предельных состояний. Категории требований к трещиностойкости. Момент образования трещин в изгибаемых элементах по способу ядерных моментов. Ширина раскрытия трещин, нормальных к оси элементов. Расчеты на образование, раскрытие, закрытие трещин.

#### **Тема 2. Расчеты по деформациям (2 час).**

Определение кривизны железобетонного элемента. Расчеты прогибов изгибаемых элементов при отсутствии трещин в растянутом бетоне; при наличии трещин в растянутом бетоне. Определение прогибов.

**7 семестр (14/8 час)**

### **Раздел 4. Конструкции многоэтажных зданий (6/4 час).**

#### **Тема 1. Сборные балочные перекрытия. Монолитные ребристые перекрытия (2 час).**

Сборные балочные перекрытия: компоновка, проектирование панелей, ригелей.

Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами; с плитами, опертыми по контуру: компоновка; проектирование плиты, балок.

#### **Тема 2. Безбалочные перекрытия (2 час).**

Безбалочные перекрытия: сборные, монолитные. Понятие о сборномонолитных перекрытиях: виды сборно-монолитных перекрытий, принципы расчета элементов

#### **Тема 3. Расчетно–конструктивные схемы многоэтажных зданий (2 час).**

Расчетно–конструктивные схемы многоэтажных зданий: несущие системы зданий; нагрузки на многоэтажные здания; определение усилий от ветровых нагрузок в элементах рам; диафрагм.

Проектирование вертикальных связевых диафрагм: расчетные схемы диафрагм; принципы расчета элементов диафрагм (столбов, перемычек).

Проверочные расчеты для многоэтажных зданий: расчеты на устойчивость; на устойчивое положение; проверка прогиб здания; проверка ускорения колебания верха здания.

## **Раздел 5. Конструкции одноэтажных производственных зданий (4 час).**

### **Тема 1. Конструкции покрытий ОПЗ (2 час).**

Расчётно-конструктивные схемы ОПЗ: компоновка ОПЗ; связи; расчетно-конструктивные схемы ОПЗ.

Конструкции покрытий ОПЗ: две схемы покрытий; балки, фермы, арки покрытий; плиты «на пролет».

### **Тема 2. Железобетонные колонны, фундаменты (2 час).**

Статический расчет поперечной рамы ОПЗ: нагрузки на ОПЗ; сочетания нагрузок; определение усилий в колоннах. Колонны ОПЗ: виды колонн; принципы расчета и конструирование.

Классификация фундаментов: виды фундаментов на естественном основании и область их применения.

Общие принципы проектирования фундаментов: отдельно стоящих фундаментов под колонны, ленточных фундаментов под несущие стены, ленточных фундаментов под ряды колонн, сплошных фундаментов.

## **Раздел 6. Каменные и армокаменные конструкции (4/4 час).**

### **Тема 1. Материалы для каменных конструкций Физико-механические свойства кладок (2 час)**

Материалы для каменных конструкций: каменные материалы; растворы для кладок. Физико-механические свойства кладок: прочность и

деформативность кладки; причины и характер разрушения кладок при осевом сжатии, растяжении, срезе, изгибе.

## **Тема 2. Расчеты элементов каменных и армокаменных конструкций на прочность. Проектирование каменных зданий (2 час).**

Расчеты элементов каменных конструкций на прочность: условия прочности кладок при осевом сжатии, внецентренном сжатии, смятии, растяжении, изгибе, срезе. Армокаменные конструкции; обоймы; комплексные конструкции.

Проектирование каменных зданий: конструктивные схемы зданий; расчет стен и столбов зданий с жесткой конструктивной схемой; принципы расчета стен зданий с упругой конструктивной схемой.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (6 семестр, 18/14 час)**

**Занятие 1.** Ознакомление с нормативной литературой по ЖБК. Общие принципы расчета железобетонных элементов: выбор сечения, сбор нагрузок, определение усилий для балок и консолей (2/2 час).

**Занятие 2.** Определение нормативного и расчетного сопротивления бетона и арматуры. Общие принципы конструирования железобетонных элементов: расстановка арматуры, расчет длины анкеров. Ознакомление с сортаментом арматуры (2/2 час).

**Занятие 3.** Расчеты на прочность по нормальным сечениям изгибаемого железобетонного элемента прямоугольного сечения (2/2 час).

**Занятие 4.** Расчеты на прочность по нормальным сечениям изгибаемого железобетонного элемента таврового сечения (2/2 час).

**Занятие 5.** Расчеты на прочность по наклонным сечениям изгибаемого железобетонного элемента прямоугольного сечения (2/2 час).

**Занятие 6.** Расчеты на прочность и конструирование сжатого железобетонного элемента прямоугольного сечения (2/2 час).

**Занятие 7.** Приведенное сечение прямоугольного элемента. Определение потерь предварительного напряжения (2 час).

**Занятие 8.** Расчет балки прямоугольного сечения на трещиностойкость (2/2 час).

**Занятие 9.** Расчет балки прямоугольного сечения по деформациям (2 час).

### **Практические занятия (7 семестр, 14/10 час)**

**Занятие 1.** Компоновка сборного балочного перекрытия. Сбор нагрузок на  $1\text{ м}^2$  перекрытия. Ригель: расчетная схема, сбор нагрузок на 1 м.пог., определение усилий. (2/2 час).

**Занятие 2.** Расчет и конструирование сборной плиты перекрытия. Приведенное сечение и определение потерь предварительного напряжения для элемента таврового сечения (2 час).

**Занятие 3.** Расчет и конструирование центрально нагруженной колонны, фундамента под колонну (2/2 час).

**Занятие 4.** Расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия (2/2 час).

**Занятие 5.** Расчет простенка каменного здания первого и верхнего этажей (2/2 час).

**Занятие 6.** Основы составления рабочих чертежей железобетонных и каменных конструкций. Спецификация арматуры (2/2 час).

**Занятие 7.** Ознакомление с современными методиками расчёта железобетонных конструкций с использованием ЭВМ (2 час).

### **Лабораторные занятия (6 семестр, 18/4 час)**

**Занятие 1.** Испытание ж/б балки на изгиб с разрушением по нормальному сечению (4 часа).

**Занятие 2.** Испытание ж/б балки на изгиб с разрушением по наклонному сечению (4 часа).

**Занятие 3.** Испытание железобетонной колонны на внецентренное сжатие (4 часа).

**Занятие 4.** Испытание предварительно напряженной ж/б балки на изгиб с разрушением по нормальному сечению (4/4 часа).

**Занятие 5.** Заключительное занятие. Прием отчетов. (2 часа).

### III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

#### Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции»

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Введение. Основы сопротивления железобетона.	(ПК-3)	методы проведения инженерных изысканий	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 1-25
			проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием конструкции из железобетона	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 1-25
			универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и автоматизированными системами проектирования деталей и конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 1-25
		(ОПК-6)	методы расчёта строительных конструкций.	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 1-25
			применять основные законы механики, теории упругости к расчёту конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 1-25

			вычислительными программами по расчёту строительных конструкций, сооружений учитывая особенности конструкций, выполненных из железобетона при различных нагрузках и воздействиях	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 1-25
2	Раздел 2. Расчёты железобетонных элементов на прочность	(ПК-3)	методы проведения инженерных изысканий	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 26-53
			проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием конструкции из железобетона	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 26-53
			универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и автоматизированными системами проектирования деталей и конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 26-53
			методы расчёта строительных конструкций.	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 26-53
		(ОПК-6)	применять основные законы механики, теории упругости к расчёту конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 26-53
			монтажа проектируемой конструкции и от способа возведения здания	Тестирование (ПР-1)	26-53
			методикой влияния на технологию изготовления конструкций и возведения здания в зависимости от проектируемой конструкции	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 26-53
3	Раздел 3. Расчёты железобетонных конструкций по 2-ой группе предельных состояний	(ПК-3)	методы проведения инженерных изысканий	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 54-61
			проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием конструкции из железобетона	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 54-61

			универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и автоматизированными системами проектирования деталей и конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 54-61
		(ОПК-6)	методы расчёта строительных конструкций.	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 54-61
			применять основные законы механики, теории упругости к расчёту конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 54-61
			вычислительными программами по расчёту строительных конструкций, сооружений учитывая особенности конструкций, выполненных из железобетона при различных нагрузках и воздействиях	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 54-61
			методы расчёта строительных конструкций.	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 54-61
			применять основные законы механики, теории упругости к расчёту конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 54-61
			вычислительными программами по расчёту строительных конструкций, сооружений учитывая особенности конструкций, выполненных из железобетона при различных нагрузках и воздействиях	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 54-61
4	Раздел 4. Конструкции многоэтажных зданий	(ПК-3)	методы проведения инженерных изысканий	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-20
			проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием конструкции из железобетона	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-20

			универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и автоматизированными системами проектирования деталей и конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-20
		(ОПК-6)	методы расчёта строительных конструкций.	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-20
			применять основные законы механики, теории упругости к расчёту конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-20
			вычислительными программами по расчёту строительных конструкций, сооружений учитывая особенности конструкций, выполненных из железобетона при различных нагрузках и воздействиях	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-20
5	Раздел 5. Конструкции одноэтажных производственных зданий	(ПК-3)	методы проведения инженерных изысканий	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)	Экзамен Вопрос 21-41
			проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием конструкции из железобетона	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)	Экзамен Вопрос 21-41
			универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и автоматизированными системами проектирования деталей и конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)	Экзамен Вопрос 21-41
		(ОПК-6)	методы расчёта строительных конструкций.	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)	Экзамен Вопрос 21-41

			применять основные законы механики, теории упругости к расчёту конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)	Экзамен Вопрос 21-41
			вычислительными программами по расчёту строительных конструкций, сооружений учитывая особенности конструкций, выполненных из железобетона при различных нагрузках и воздействиях	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)	Экзамен Вопрос 21-41
6	Раздел 6. Каменные и армокаменные конструкции	(ПК-3)	методы проведения инженерных изысканий	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)	Экзамен Вопрос 42-59
			проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием конструкции из железобетона	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)	Экзамен Вопрос 42-59
			универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и автоматизированными системами проектирования деталей и конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)	Экзамен Вопрос 42-59
		(ОПК-6)	методы расчёта строительных конструкций.	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)	Экзамен Вопрос 42-59
			применять основные законы механики, теории упругости к расчёту конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)	Экзамен Вопрос 42-59
			вычислительными программами по расчёту строительных конструкций, сооружений учитывая особенности конструкций, выполненных из железобетона при различных нагрузках и воздействиях	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)	Экзамен Вопрос 42-59

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Железобетонные конструкции : учебное пособие / Т.А. Журавская. - М.: Форум : ИНФРА-М, 2016. - 152 с.  
<http://znanium.com/catalog/product/519456>
2. Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс] : Учебник / Кумпяк О.Г. - Изд. 2-е, доп. и перераб. - М. : Издательство АСВ, 2016. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300393.html>
3. ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ [Электронный ресурс] / Кузнецов В.С. - М.: Издательство АСВ, 2016.- 360 с.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300836.html>
4. Басов Ю.К., Зайцева С.В., Дульнева Е.С., Стребкова М.Ю. Железобетонные и каменные конструкции: Учеб. пособие: В 2 ч. - Ч. I. - М.: РУДН, 2010. - 97 с.: ил.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785209034650.html>
5. Веселов А.А., Сконников А.В., Жуков В.И. Железобетонные конструкции: учебное пособие. - СПб.: СПбГАСУ, 2009. - 132 с.  
[http://window.edu.ru/resource/382/67382/files/Veselov\\_i\\_dr\\_uchebn.pdf](http://window.edu.ru/resource/382/67382/files/Veselov_i_dr_uchebn.pdf)
6. Кузнецов В.С. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий : Учебное пособие. - М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. - 198 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937664.html>

### **Дополнительная литература**

1. Кузнецов В.С. Железобетонные и каменные конструкции: Учебное издание. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство АСВ, 2015. - 368 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300836.html>
2. Кузнецов В.С. Железобетонные и каменные конструкции. (Основы сопротивления железобетона. Практическое проектирование.

Примеры расчета): Учеб. пособие. - М.: Издательство АСВ, 2014. - 304 с.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938982.html>

3. Металлические, каменные, армокаменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебник / Цай Т. Н., Бородич М. К., Мандриков А. П. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012.  
<http://e.lanbook.com/view/book/9467/>

### **Нормативно-правовые материалы**

1. СНиП 52–01–2003. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения / Госстрой России.
2. СП 52–101–2003. Свод правил по проектированию и строительству. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры / Госстрой России.
3. СП 52–102–2004. Свод правил по проектированию и строительству. Предварительно напряженные железобетонные конструкции / Госстрой России.
4. СНиП 2.01.07-85\*. Нормы проектирования. Нагрузки и воздействия.
5. СНиП 2.03.01-84\*. Бетонные и железобетонные конструкции.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

#### **«Интернет»**

1. Научная электронная библиотека НЭБ  
<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»  
<http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М» <http://znanium.com/>
5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог  
<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>
6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/resource>

## Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры Гидротехники. теории зданий и сооружений ауд. Е 708, 19 рабочих мест	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>- 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>- ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>- Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>- AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>- Revit Architecture – система для работы с чертежами;</li> <li>- SCAD Office – система для расчёта строительных конструкций</li> </ul>
Компьютерный класс кафедры Гидротехники. теории зданий и сооружений ауд. Е 709, 25 рабочих мест	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>- 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>- ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>- Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>- AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>- Revit Architecture – система для работы с чертежами</li> <li>- SCAD Office – система для расчёта строительных конструкций</li> </ul>

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения материала учебного курса «Железобетонные и каменные конструкции» предполагаются разнообразные формы работ: лекции, лабораторные работы, практические занятия и самостоятельная работа.

Лекции проводятся как в виде презентации, так и традиционным способом. В них освещаются вопросы, соответствующие тематике лекций (раздел I). Цель лекционного курса – дать знания студентам в области работы железобетонных и каменных конструкций, заложить научные и методологические основы для самостоятельной работы студентов, пробудить в них интерес к будущей профессии.

**Рекомендации по работе с литературой:** в процессе освоения теоретического материала дисциплины необходимо вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы или интернет источников.

При этом, желательно проводить анализ полученной дополнительной информации и информации лекционной, анализировать существенные дополнения, возможно на следующей лекции ставить вопросы, связанные с дополнительными знаниями.

Конспект лекций рекомендуется начинать с плана излагаемого материала, чтобы для себя структурировать соответствующую тему лекции. Конспект не должен быть дословным. Желательно записывать лекционный материал кратко, только самое существенное. Рекомендовано использовать поля для заметок или вопросов, которые студент не понял во время лекции, для того, чтобы их уточнить у преподавателя, но предварительно попытавшись найти ответ самостоятельно.

К лекциям необходимо готовиться. Для этого студент должен просмотреть материал будущей лекции заранее, отметить для себя наиболее сложные или непонятные материалы лекции, с тем, чтобы задать во время

лекции соответствующие вопросы преподавателю. Такой подход позволит легче и более детально усвоить данную дисциплину.

Лабораторные работы нацелены на экспериментальное подтверждение и проверку теоретических положений учебной дисциплины, овладение техникой эксперимента, умением решать практические задачи путем постановки опыта. К ним студент должен готовиться заранее самостоятельно, изучив план занятия, соответствующую тему лекции, рекомендованную преподавателем литературу и вопросы для подготовки. Проведение лабораторного занятия в аудитории начинается с устного опроса, такой подход дает возможность преподавателю оценить готовность студента к выполнению поставленных задач в соответствующей лабораторной работе, а самому студенту подойти ответственно к подготовке к занятию, что способствует лучшему усвоению изучаемого материала.

Практические занятия нацелены на проработку и закрепления знаний, полученных на лекционных занятиях, путём решения практических задач с конкретными данными параметрами для различного типа конструкций, их теоретический расчёт и дальнейшее конструирование.

Внеаудиторная самостоятельная работа нацелена на углубление и закрепление знаний студентов по данной дисциплине. Самостоятельная работа опирается на лекционный материал, материал лабораторных занятий, кроме того дополнительно студент должен изучать соответствующую литературу по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции», рекомендованную преподавателем. Вид самостоятельной работы: подготовка к лекциям, к лабораторным работам.

**Рекомендации по подготовке к зачёту и экзамену:** на зачётной неделе и во время подготовки к экзамену необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия. Перечень вопросов к зачёту и к экзамену помещён в фонде оценочных средств (приложение 2), поэтому подготовиться к сдаче зачёта и экзамена лучше систематически, прослушивая очередную лекцию и поработав на очередном практическом занятии.

## VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» проводятся в мультимедийных аудиториях, оснащенных соответствующим современным оборудованием. Лабораторные работы по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» проводятся в оборудованной лаборатории Е557, Е605. Для организации самостоятельной работы и для выполнения ВКР, студенты также пользуются собственными персональными компьютерами и читальными залами научной библиотеки ДВФУ.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Мультимедийная аудитория	Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видео коммутации; Подсистема аудио коммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI ЗСТ LP Extron; цифровой аудио процессор DMP 44 LC Extron; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)
Испытательный зал строительных конструкций и строительных материалов, аудитория Е557, площадь 96,3 кв.м., на 15 человек	Испытательная машина Shimadzu AG-250NX (Е557) Машина разрывная Р-50; Стенд лабораторный прессы: МС-100, МС-1000, П-250 пропарочная камера барабан полочный, дуктилометр, измерительный комплекс, мельница МЛ40, морозильная камера, щековая дробилка, тензометр к Shimadzu (Е557), Ноутбук к Shimadzu (Е557)
Лаборатория строительных конструкций, Центр обследования строительных конструкций аудитория Е605, площадью 81,0 кв.м., на 15 человек	Испытательный силовой стол Машина разрывная МР-100 Ж/Б балка прямоугольного сечения без пред. напряжения Ж/Б балка прямоугольного сечения предварительно напряженная Измеритель деформаций АИД-3 Штангенциркуль, линейка
Компьютерный класс кафедры Гидротехники, теории зданий и сооружений, ауд. Е 708, на 19 человек, общей площадью 78 м <sup>2</sup>	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i34150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/- RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (19 шт.)

Компьютерный класс кафедры Гидротехники, теории зданий и сооружений, ауд. Е 709, на 25 человек, общей площадью 77 м <sup>2</sup>	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i34150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (25 шт.)
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видео увеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками

Для организации самостоятельной работы и для выполнения ВКР, студенты также пользуются собственными персональными компьютерами и читальными залами научной библиотеки ДВФУ. Студенты также пользуются современными компьютерами, на которых установлены соответствующие пакеты прикладных программ, в аудиториях Е708 и Е709 Инженерной школы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции»  
Направление подготовки 08.03.01 Строительство  
Форма подготовки очная/заочная**

**Владивосток**

**2020**

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Весенний семестр	Работа с теоретическим материалом	10/30 час	УО-1, ПР-1
2	Весенний семестр	Подготовка к зачёту	8/4 час	зачёт
3	Осенний семестр	Работа с теоретическим материалом	3/13 час	УО-1, ПР-1
3	Осенний семестр	Выполнение курсового проекта	14/40 час	ПР-9
4	Осенний семестр	Подготовка к экзамену	27/9 час	экзамен

#### **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.**

##### Методические указания к выполнению курсового проекта

Цель курсового проектирования – закрепить теоретические знания, привить навыки по выбору, расчету и конструированию железобетонных конструкций; по выполнению рабочих чертежей в соответствии с указаниями ГОСТ; научиться пользоваться нормативной литературой, альбомами промышленных изделий.

Тема курсового проекта «Проектирование каркаса промышленного здания».

##### ***Состав курсового проекта***

Проектирование элементов сборного балочного перекрытия: предварительно напряженной панели, ригеля. Проектирование сборной колонны и отдельного центрально нагруженного фундамента под колонну.

Проектирование элементов монолитного ребристого перекрытия с балочными плитами: плиты, второстепенной балки.

Объем пояснительной записки 35 – 40 страниц.

Графическая часть проекта – 2 листа формата А2: рабочие чертежи панели, ригеля, колонны, фундамента под колонну, стыков, монтажная схема каркаса, план монолитного перекрытия, рабочие чертежи плиты и второстепенной балки. Курсовой проект выполняется в 7-м семестре, срок выполнения проекта соответствует графику учебного процесса

## Материалы к курсовому проектированию

*Банк заданий к КП*

### Исходные данные к КП ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАРКАСА ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

№ задания	Сетка колонн $l_p \times a, \text{ м}$	Число пролетов $\kappa$	Ширина панели $b_n, \text{ м}$	Тип панели	Число этажей $n$	$h_{\text{эт}}, \text{ м}$	$h_{\text{под}}, \text{ м}$	Соппротивление грунта $R, \text{ МПа}$	Временная нагрузка $V_n, \text{ кН/м}^2$	Район строительства
1 2	7x5,6	5	1,75	пустотная ребристая	4	3,8	3,2	0,19	6 7	
3 4	7,2x7,2	4	1,8	пустотная ребристая	5	3,2	3,8	0,22	5 6	
5 6	4,8x6,4	4	1,2	пустотная ребристая	3	3,5	3,2	0,24	8 10	
7 8	6x6,4	4	1,5	пустотная ребристая	4	3,6	4	0,20	6 7	
9 10	6,4x5,5	4	1,6	пустотная ребристая	4	3,7	3,9	0,28	7 8	
11 12	6,3x6,1	4	2,1	пустотная ребристая	5	3,9	3,2	0,28	4 5	
13 14	7x6,7	4	1,4	пустотная ребристая	4	3,6	3,2	0,30	5 6	
15 16	6,8x6,7	4	1,7	пустотная ребристая	3	3	3,6	0,27	4 5	
17 18	4,2x4,5	6	1,4	пустотная ребристая	3	4,2	3,6	0,27	8 10	
19 20	5,7x5,2	5	1,9	пустотная ребристая	4	4,1	4	0,25	6 8	
21 22	6x6	4	1,2	пустотная ребристая	4	3,2	3,2	0,20	8 9	

Тип ригеля: - прямоугольного сечения, - таврового сечения

Примеры выполнения курсового проекта (расчетная и графическая части) имеются в фонде кафедры на бумажном носителе.

### *График выполнения курсового проекта*

График выполнения курсового проекта соответствует графику учебного процесса студентов 4 курса.

## **СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ПРОЕКТА**

Требуется запроектировать основные несущие конструкции многопролетного многоэтажного здания неполного каркаса из сборного железобетона с подвальным этажом. Стены несущие из кирпича. Конструктивный разрез здания и план сборного балочного перекрытия приведены на рисунке 1. Проект состоит из пояснительной записки объемом до 30-35 страниц и графической части на двух листах формата А2.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**

### 1 Расчет и конструирование ригеля

#### 1.1 Сбор нагрузки на ригель

#### 1.2 Расчетная схема ригеля. Определение расчетных усилий

#### 1.3 Компоновка поперечного сечения ригеля

#### 1.4 Расчёт прочности нормальных сечений

#### 1.5 Расчет прочности наклонных сечений

#### 1.6 Конструирование арматуры ригеля

#### 1.7 Расчет прочности на монтажные нагрузки

### 2 Расчет и конструирование панели перекрытия

#### 2.1 Сбор нагрузок на перекрытие

#### 2.2 Расчетная схема и пролет панели перекрытия, нагрузки, усилия

#### 2.3 Расчёт прочности нормальных сечений

#### 2.4 Расчет прочности наклонных сечений

#### 2.5 Расчеты по второй группе предельных состояний

### 3 Расчет и конструирование колонны подвала среднего ряда

#### 3.1 Сбор нагрузок на колонну

- 3.2 Расчетная схема колонны. Определение расчетных усилий
- 3.3 Расчёт прочности нормальных сечений
- 3.4 Конструирование стыка колонн
- 3.5 Расчет консоли колонны
- 3.6 Конструирование арматуры колонны
- 4 Проектирование фундамента под колонну
  - 4.1 Расчет основания
  - 4.2 Расчет тела железобетонного фундамента
- 5 Проектирование монолитного ребристого перекрытия
  - 5.1 Компоновка перекрытия
  - 5.2 Сбор нагрузки на монолитную балочную плиту
  - 5.3 Расчетная схема плиты. Расчетные усилия.
  - 5.4 Расчет монолитной плиты по нормальным сечениям
  - 5.5 Сбор нагрузки на второстепенную балку
  - 5.6 Расчетная схема второстепенной балки. Расчетные усилия.
  - 5.7 Расчет второстепенной балки по нормальным сечениям
  - 5.8 Расчет второстепенной балки по наклонным сечениям
- 6 Расчет и конструирование простенка наружной несущей стены
  - 6.1 Назначение размеров и материала простенка
  - 6.2 Определение расчетных усилий простенка первого этажа
  - 6.3 Проверка несущей способности простенка первого этажа
  - 6.4 Определение расчетных усилий простенка верхнего этажа
  - 6.5 Проверка несущей способности простенка верхнего этажа

## **СОДЕРЖАНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ (два листа формата А2)**

Первый лист:

- рабочие чертежи панели сборного балочного перекрытия
- рабочие чертежи колонны

- рабочие чертежи фундамента под колонну
- конструкции стыка колонн, стыка ригеля с колонной Второй лист :
- рабочие чертежи ригеля сборного балочного перекрытия
- рабочие чертежи плиты и второстепенной балки монолитного ребристого перекрытия
- спецификацию арматуры панели или ригеля (см. Пример 1)

□ Масштабы выбираются студентом самостоятельно, исходя из условий наглядности и удобства чтения чертежей.

## **ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА**

Числовые значения исходных данных принимаются в соответствии с заданием:

- размеры сетки колонн  $l_p \times a$ , количество пролетов  $k$  по длине здания
- номинальная ширина панели сборного балочного перекрытия  $b_n$
- тип панели сборного балочного перекрытия (ребристая или пустотная)
- количество этажей в здании  $n_{эт}$ , высота этажа  $h_{эт}$ , высота подвала  $h_{подв}$
- расчетное сопротивление грунта основания  $R_{гр}$
- район строительства (район по снеговой нагрузке)
- величина временной нормативной полезной нагрузки  $V_n$  на  $1 \text{ м}^2$  перекрытия
- тип ригеля сборного балочного перекрытия (прямоугольного сечения или таврового с полкой внизу)

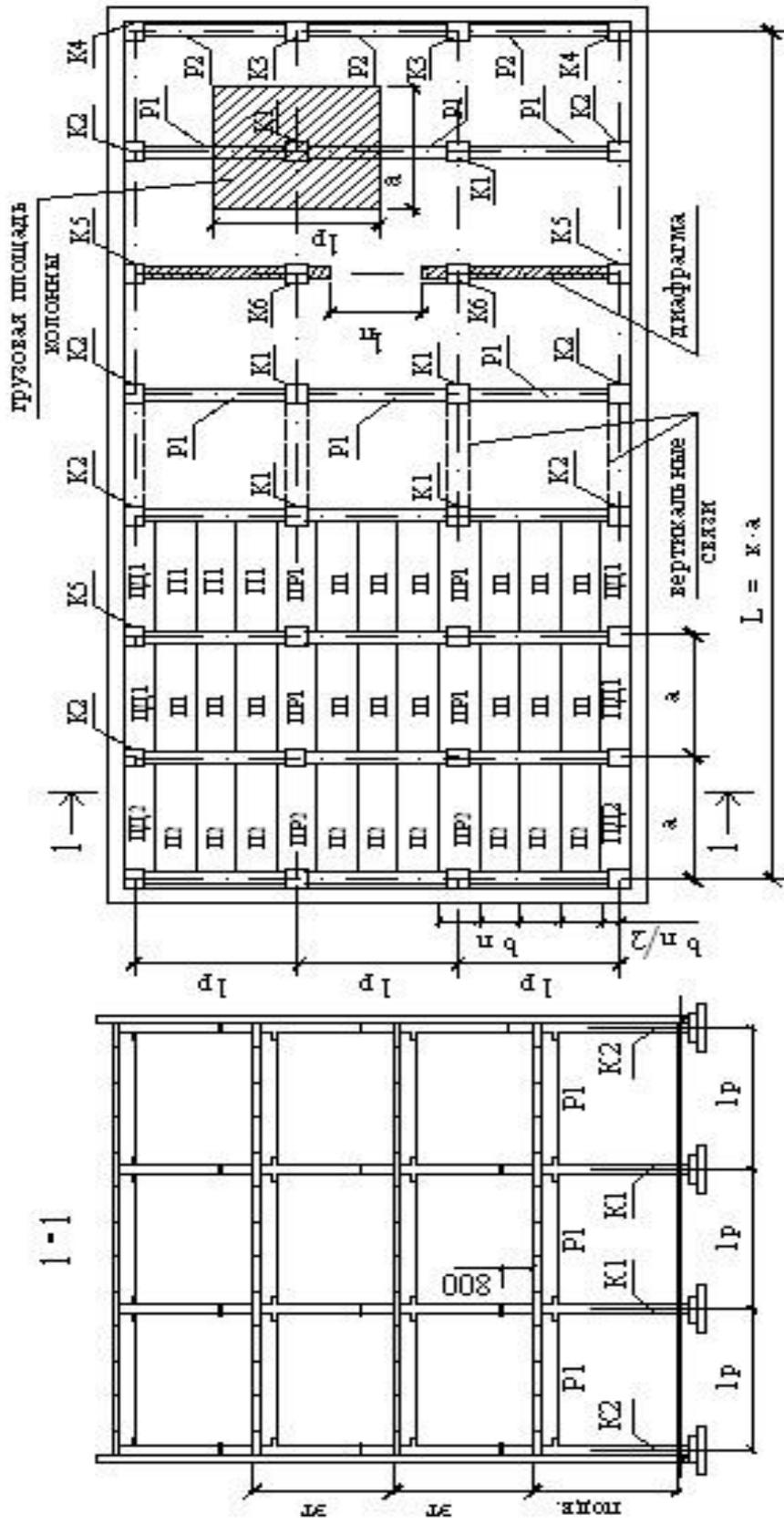


Рисунок . Конструктивный разрез и совмещенный план перекрытия

## Критерии оценки самостоятельной работы – курсовой проект

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
<b>Критерии</b>	<b>Содержание критериев</b>			
<b>Выполнение курсового проекта</b>	Проект не выполнен	Проект выполнен не полностью. Выводы не сделаны	Проект выполнен в соответствии с заданием. Не все выводы сделаны и обоснованы	Проект выполнен в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные, графическая часть представлена в полном объёме. Выводы обоснованы
<b>Представление</b>	Проект не представлен	Представленные расчёты и чертежи не последовательны и не систематизированы	Представленные расчёты выполнены последовательно, систематизированы. Графическая часть проекта выполнена с помощью графических редакторов с небольшими недочётами	Проект представлен в виде пояснительной записки со всеми пояснениями и чертежами. Все расчёты выполнены с помощью компьютерных программ)
<b>Оформление</b>	Проект не оформлен	Оформление ручное, частичное использование информационных технологий (Word, ACAD)	Оформление с помощью компьютерных технологий, но небрежное	Широко использованы технологии (WORD, ACAD, SCAD). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, профессионально ориентируется в теоретическом материале приведением примеров и пояснений. Использована дополнительная литература



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине «Железобетонные  
и каменные конструкции»**

**Направление подготовки 08.03.01 Строительство**

**профиль «Промышленное и гражданское строительство»**

**Форма подготовки: очная/заочная**

**Владивосток**

**2020**

**Паспорт фонда оценочных  
средств**

**по дисциплине Железобетонные и каменные конструкции**

(наименование дисциплины, вид практики)

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
<b>ОПК-6</b> Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в расчётном и технико-экономическом обосновании их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	знает	методы проведения инженерных изысканий, проектировании объектов
	умеет	проектировать детали, узлы и конструкции в соответствии с техническим заданием конструкции из железобетона
	владеет	универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и автоматизированными системами проектирования деталей и конструкций
<b>ПК-3</b> Способность выполнять расчётное обоснование проектных решений зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	знает	методы расчёта строительных конструкций з железобетона
	умеет	применять основные законы механики, теории упругости к расчёту конструкций из армированного бетона; выбирать методику расчёта в зависимости от технологии и монтажа проектируемой конструкции и от способа возведения здания
	владеет	вычислительными программами по расчёту строительных конструкций, сооружений учитывая особенности конструкций, выполненных из железобетона при различных нагрузках и воздействиях

## Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине

### «Железобетонные и каменные конструкции»

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуто- чная аттестация
1	Раздел 1. Введение. Основы сопротивления железобетона.	(ПК-3)	методы проведения инженерных изысканий	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 1-25
			проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием конструкции из железобетона	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 1-25
			универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и автоматизированными системами проектирования деталей и конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 1-25
		(ОПК-6)	методы расчёта строительных конструкций.	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 1-25
			применять основные законы механики, теории упругости к расчёту конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 1-25
			вычислительными программами по расчёту строительных конструкций, сооружений учитывая особенности конструкций, выполненных из железобетона при различных нагрузках и воздействиях	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 1-25
2	Раздел 2. Расчёты железобетонны х элементов на прочность	(ПК-3)	методы проведения инженерных изысканий	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 26-53
			проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием конструкции из железобетона	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 26-53

			универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и автоматизированными системами проектирования деталей и конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 26-53
		(ОПК-6)	методы расчёта строительных конструкций.	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 26-53
			применять основные законы механики, теории упругости к расчёту конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 26-53
			монтажа проектируемой конструкции и от способа возведения здания	Тестирование (ПР-1)	26-53
			методикой влияния на технологию изготовления конструкций и возведения здания в зависимости от проектируемой конструкции	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 26-53
3	Раздел 3. Расчеты железобетонных конструкций по 2-ой группе предельных состояний	(ПК-3)	методы проведения инженерных изысканий	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 54-61
			проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием конструкции из железобетона	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 54-61
			универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и автоматизированными системами проектирования деталей и конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 54-61
		(ОПК-6)	методы расчёта строительных конструкций.	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 54-61
			применять основные законы механики, теории упругости к расчёту конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 54-61

			вычислительными программами по расчёту строительных конструкций, сооружений учитывая особенности конструкций, выполненных из железобетона при различных нагрузках и воздействиях	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Зачёт Вопросы 54-61
4	Раздел 4. Конструкции многоэтажных зданий	(ПК-3)	методы проведения инженерных изысканий	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-20
			проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием конструкции из железобетона	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-20
			универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и автоматизированными системами проектирования деталей и конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-20
		(ОПК-6)	методы расчёта строительных конструкций.	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-20
			применять основные законы механики, теории упругости к расчёту конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-20
			вычислительными программами по расчёту строительных конструкций, сооружений учитывая особенности конструкций, выполненных из железобетона при различных нагрузках и воздействиях	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1)	Экзамен Вопросы 1-20
5	Раздел 5. Конструкции одноэтажных производствен ных зданий	(ПК-3)	методы проведения инженерных изысканий	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)	Экзамен Вопрос 21-41
			проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием конструкции из железобетона	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)	Экзамен Вопрос 21-41

			универсальными и специализированными программновычислительными комплексами и автоматизированными системами проектирования деталей и конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)	Экзамен Вопрос 21-41
		(ОПК-6)	методы расчёта строительных конструкций.	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)	Экзамен Вопрос 21-41
			применять основные законы механики, теории упругости к расчёту конструкций	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)	Экзамен Вопрос 21-41
			вычислительными программами по расчёту строительных конструкций, сооружений учитывая особенности конструкций, выполненных из железобетона при различных нагрузках и воздействиях	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)	Экзамен Вопрос 21-41
6	Раздел 6. Каменные и армокаменные конструкции		(ПК-3)	методы проведения инженерных изысканий	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)
		проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием конструкции из железобетона		Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)	Экзамен Вопрос 42-59
		универсальными и специализированными программновычислительными комплексами и автоматизированными системами проектирования деталей и конструкций		Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)	Экзамен Вопрос 42-59
		(ОПК-6)		методы расчёта строительных конструкций.	Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)

		(ОПК-6)	<p>применять основные законы механики, теории упругости к расчёту конструкций</p>	<p>Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)</p>	<p>Экзамен Вопрос 42-59</p>
			<p>вычислительными программами по расчёту строительных конструкций, сооружений учитывая особенности конструкций, выполненных из железобетона при различных нагрузках и воздействиях</p>	<p>Устный опрос (УО-1) Тестирование (ПР-1) Проект (ПР-9)</p>	<p>Экзамен Вопрос 42-59</p>

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели	Баллы
<b>(ОПК-6)</b> Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	знает (пороговый уровень)	методы проведения инженерных изысканий	знание о существовании методов проведения инженерных изысканий в области железобетонных и каменных конструкций	способность рассказать о существующих методах изыскания и назвать их	61-75 баллов
	умеет (продвинутый уровень)	проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием конструкции из железобетона	умение, используя методы проектирования разрабатывать детали и конструкции	способность запроектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием.	76-85 баллов
	владеет (высокий уровень)	универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и автоматизированными системами проектирования деталей и конструкций	владение знаниями об универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексах и работой с ними	способность запроектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием, используя при этом универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и автоматизированные системы проектирования	86-100 баллов
<b>(ПК-3)</b> Способность выполнять расчётное обоснование проектных решений зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	знает (пороговый уровень)	методы расчёта строительных конструкций.	знание существо методов расчёта строительных конструкций, выполненных из железобетона	способность назвать методы расчёта, физические величины, которые входят в их состав	61-75 баллов
	умеет (продвинутый уровень)	применять основные законы механики, теории упругости к расчёту конструкций	умение использовать основные законы механики и теории упругости при расчёте железобетонных и каменных конструкций	способность рассчитать конструкцию из железобетона с применением законов механики и теории упругости	76-85 баллов

	владеет (высокий)	вычислительными программами по расчёту строительных конструкций, сооружений учитывая особенности конструкций, выполненных из железобетона при различных нагрузках и воздействиях	владение существующими программными комплексами по расчёту строительных конструкций и сооружений	способность произвести расчёт строительных конструкций и сооружений. выполненных из железобетона, с учётом всех особенностей работы таких конструкций	86-100 баллов
--	----------------------	--	--	---	------------------

### Шкала измерения уровня сформированности компетенций

Итоговый балл	1-60	61-75	76-85	86-100
Оценка (пятибалльная шкала)	2 неудовлетворительно	3 удовлетворительно	4 хорошо	5 отлично
Уровень сформированности компетенций	отсутствует	пороговый (базовый)	продвинутый	высокий (креативный)

**Содержание методических рекомендаций,  
определяющих процедуры оценивания результатов освоения  
дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции (ПГС)»**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции (ПГС)» проводится в форме контрольных мероприятий (*устного опроса (собеседования УО-1), защиты курсового проекта (ПР-9) и тестирования (ПР-1)*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции (ПГС)» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и своевременность выполнения курсового проекта фиксируется в журнале посещения занятий и в графике выполнения курсового проекта.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос и тестирование, выполнением курсового проекта.

Уровень овладения практическими навыками и умениями, результаты самостоятельной работы оцениваются работой студента над курсовым проектом, его оформлением, представлением к защите и сама защита.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции (ГТС)» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки 08.03.01.Строительство, профиль «Промышленное и гражданское строительство» видами промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции (ПГС)» являются экзамен (7 семестр) и зачёт (6 семестр).

Экзамен проводится в виде устного опроса в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

Зачёт проводится в виде устного опроса в форме собеседования.

### **Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции (ПГС)»**

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	ПР-1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

3	ПР-9	Проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных проектов
---	------	--------	---	--

## ТЕСТЫ

1. Какие конструкции называются несущими:

- 1) предназначенные для восприятия силовых воздействий на здания;
- 2) предназначенные для защиты от влияния окружающей среды;
- 3) колонны каркаса, балки перекрытий, плиты покрытий, перегородки;
- 4) предназначенные для разделения объёма здания на помещения?

2. Какие свойства зданий обеспечивают несущие конструкции:

- 1) нормальные потребительские свойства зданий и его конструкций;
- 2) заданные параметры искусственной среды зданий и помещений;
- 3) пределы огнестойкости конструкций и долговечность;
- 4) прочность, устойчивость, долговечность, трещиностойкость, допустимые прогибы конструкций и т. д.

3. По характеру восприятия силовых воздействий конструкции делятся:

- 1) несущие, ограждающие, совмещающие функции несущих и ограждающих конструкций;

2) сжатые, растянутые, изгибаемые, нагруженные (сочетание действия продольных сил и изгиба);

3) горизонтальные, вертикальные, наклонные, сжатые и изгибаемые;

4) внутренние, наружные, перекрытия, перегородки, несущие стены.

4. Какие расчётные схемы конструкций колонн показаны на рисунках:

1) левая схема – двухэтажная разрезная колонна; правая схема – двухэтажная неразрезная колонна;

2) левая схема – сжатая колонна; правая схема – сжатие колонны с эксцентриситетом;

3) левая схема – двухэтажная неразрезная колонна; правая схема – двухэтажная разрезная колонна

4) левая и правая схемы – двухэтажная неразрезная колонна?

5. Чем заменяются при выполнении расчётов реальные конструкции:

1) конструктивным решением с учётом вида материалов;

2) рассматривают условия работы конструкций в реальных условиях;

3) идеализированными в виде расчётных схем, рассматриваемых в строительной механике;

4) идеализированными с соответствующими расчётными сопротивлениями.

6. Как при расчётах конструкций представляются стены и колонны (вертикальные элементы):

1) в виде сжатых стержневых элементов с различными схемами закрепления;

2) в виде пластинчатых сжатых элементов с различными схемами закрепления;

3) в виде растянутых стержневых элементов с различными схемами закрепления;

4) в виде изгибаемых стержневых элементов с различными схемами закрепления?

7. Как при расчётах конструкций представляются балки, плиты перекрытий или покрытия (горизонтальные несущие элементы):

1) в виде объёмных изгибаемых элементов с различными расчётными схемами закрепления;

2) в виде пластинчатых изгибаемых элементов с различными схемами закрепления;

2) в виде растянутых стержневых элементов с различными расчётными схемами;

3) в виде изгибаемых стержневых элементов с различными расчётными схемами?

8. Как в расчётах конструкций представляются плиты перекрытий или покрытия:

1) в виде растянутых стержневых элементов с различными расчётными схемами шириной  $B$ ;

2) в виде балок шириной  $B$  (или полосы шириной 1 м);

3) в виде пластинчатых изгибаемых элементов с различными схемами закрепления;

4) в виде объёмных изгибаемых элементов с различными расчётными схемами закрепления?

9. Каким образом при расчётах конструкций определяется их собственный вес:

1) экспериментальными исследованиями по весу материала;

2) по расчётной схеме работы конструкции;

3) по размеру сечения и объёмному весу материала;

4) по нормам проектирования соответствующих конструкций?

10. Что учитывается при расчёте конструкций их расчётными сопротивлениями:

- 1) реальные свойства материалов;
- 2) нормативные свойства материалов;
- 3) расчётные свойства материалов;
- 4) минимальные прочностные свойства материалов?

11. Какой материал конструкций близок по свойствам к идеальному:

- 1) бетон;
- 2) дерево;
- 3) сталь;
- 4) железобетон.

12. Каким законом описываются одинаковая работа идеальных материалов на сжатие и растяжение:

- 1) Пуассона;
- 2) Ньютона;
- 3) Журавского;
- 4) Гука

13. Какие принципы заложены в современные расчёты строительных конструкций:

- 1) проектирования конструкций по предельным состояниям;
- 2) проектирования конструкций по допускаемым напряжениям;
- 3) проектирования конструкций по прочности, уменьшенной на коэффициент запаса;
- 4) проектирования конструкций по предельным деформациям?

14. Что понимается под предельным состоянием конструкции:

- 1) состояние конструкции, когда она теряет несущую способность;
- 2) состояние конструкции, когда в ней появляются напряжения больше допустимых;

3) состояние конструкции, когда она перестаёт отвечать требованиям эксплуатации;

4) состояние конструкции, когда она имеет деформации, превышающие допустимые?

15. Сколько групп предельных состояний рассматривается при расчёте строительных конструкций:

1) три;

2) две;

3) одна;

4) одна основная и две дополнительные?

16. Какие расчёты выполняют для I группы предельного состояния:

1) по несущей способности (прочности, устойчивости);

2) по ограничению предельных деформаций; 3) по допустимым напряжениям и деформациям; 4) на основное сочетание нагрузок?

17. Какие расчёты выполняют для II группы предельного состояния:

1) на основное сочетание нагрузок;

2) ограничения предельных деформаций – прогибов, образования и раскрытия трещин, крена;

3) на особое сочетание нагрузок;

4) по несущей способности (прочности, устойчивости)?

18. Что такое нормативные нагрузки:

1) особое сочетание нагрузок, воздействующих на конструкции;

2) основное сочетание нагрузок, воздействующих на конструкции;

3) нагрузки, воздействующие на конструкции в идеальных условиях;

4) нагрузки, воздействующие на конструкции в реальных условиях?

19. Что такое расчётные нагрузки:

1) нагрузки, воздействующие на конструкции в идеальных условиях;

2) основное сочетание нагрузок, воздействующих на конструкции;

3) особое сочетание нагрузок, воздействующих на конструкции;

4) нагрузки, воздействующие на конструкции в реальных условиях?

20. Пересчёт нормативных нагрузок в расчётные производится с помощью коэффициента:

1) Пуассона;

2) надёжности по нагрузке;

3) надёжности материала; 4) условий работы.

21. Как подразделяются нагрузки по времени действия на конструкции:

1) постоянные, временные (длительные, кратковременные), особые;

2) кратковременные и особые;

3) постоянные, временные и кратковременные;

4) постоянные, временные длительные, особые?

22. Какие сочетания нагрузок используются при расчете конструкций:

1) постоянных и временных нагрузок;

2) нагрузок, воздействующих на конструкции в реальных условиях;

3) основное и особое;

4) постоянных, временных длительных и особых?

23. Какие нагрузки учитываются в основном сочетании:

1) длительные, временные, кратковременные и особые с коэффициентом сочетания 0,8;

2) длительные, одна из кратковременных (наиболее существенная) в полной мере или несколько временных, но к ним вводят коэффициент сочетания 0,9;

3) длительные, в полной мере особые нагрузки и временные расчётные нагрузки с коэффициентом сочетания 0,8; 4) полезные, временные и кратковременные?

24. Какие нагрузки учитываются в особом сочетании:

1) длительные, в полной мере особая нагрузка и временные расчётные нагрузки с коэффициентом сочетания 0,8;

2) полезные, временные и кратковременные;

3) длительные, временные, кратковременные и особые с коэффициентом сочетания 0,8;

4) длительные, не в полной мере особая нагрузка и временные расчётные нагрузки с коэффициентом сочетания 0,8?

25. Какое сопротивление материала используют при определении несущей способности конструкций по предельному состоянию для I группы:

1) нормативное сопротивление материала;

2) временное длительное сопротивление материалов; 3) временное кратковременное сопротивление материалов; 4) расчётное сопротивление материала?

26. Как производится соединение металлических элементов:

1) с использованием гвоздей, болтов, шпонок, врубок, клеев;

2) на заклёпках, болтах, на сварных швах;

3) на растворе, в ряде случаев сочетают металл (сетки, стержни) с камнем, укладывая его в раствор швов;

4) на гвоздях, шурупах и самонарезных болтах.

27. Как производится соединение деревянных элементов между собой:

1) на заклёпках, болтах, на сварных швах;

2) на растворе, в ряде случаев сочетают металл (сетки, стержни) с камнем, укладывая его в раствор швов;

3) с использованием гвоздей, болтов, шпонок, врубок, клеев; 4) с использованием болтов, шпонок, заклёпок?

28. Как производятся соединения в конструкциях из железобетона:

1) с помощью закладных деталей, которые вставляются в тело бетона и крепятся к арматуре. Соединяют примыкающие элементы на болтах, сварке или растворе (бетоне);

2) на растворе, в ряде случаев сочетают металл (сетки, стержни) с камнем, укладывая его в раствор швов;

3) на заклёпках, болтах, на сварных швах;

4) с использованием гвоздей, болтов, шпонок, врубок, клеев?

29. Как производится соединение элементов в каменных конструкциях:

1) используются гвозди, болты, шпонки, врубки, клеи;

2) применяют закладные детали, которые вставляются в тело бетона и крепятся к арматуре, с их помощью соединяют примыкающие элементы на болтах, сварке или растворе (бетоне);

3) на растворе, в ряде случаев сочетают металл (сетки, стержни) с камнем, укладывая его в раствор швов;

4) с использованием гвоздей, болтов, шпонок, врубок, клеев?

30. Где устанавливается рабочая арматура в изгибаемых конструкциях:

1) равномерно по всему сечению;

2) в растянутой части сечения;

3) в сжатой части сечения;

4) у опор, на которые передаётся нагрузка?

31. Каков процент армирования железобетонных конструкций:

1) обычно около половины сечения;

2) до 20% от площади сечения бетона;

- 3) обычно не превышает 3% от площади сечения бетона; 4) обычно не превышает 1% от площади сечения бетона?
32. Кто первым практически использовал железобетон:
- 1) Ж. Лямбо;
  - 2) Б. Паскаль;
  - 3) Кулибин в России;
  - 4) садовник Ж. Монье во Франции в 1850 г.
33. Кто первым запатентовал применение железобетона:
- 1) Ж. Лямбо;
  - 2) Б. Паскаль;
  - 3) Кулибин в России;
  - 4) садовник Ж. Монье во Франции в 1850 г.
34. Каким образом классифицируются бетоны по структуре и плотности:
- 1) тяжёлые на крупном заполнителе, мелкозернистые, лёгкие бетоны;
  - 2) тяжёлые, средние, лёгкие;
  - 3) тяжёлые на крупном заполнителе, средние, мелкозернистые, лёгкие;
  - 4) тяжёлые и лёгкие?
35. К какому виду относятся бетоны при плотности  $g = 2200-2500$  кг/м<sup>3</sup>:
- 1) к мелкозернистым и лёгким бетонам;
  - 2) тяжёлым;
  - 3) средним и лёгким бетонам; 4) тяжёлым и лёгким?
36. К какому виду относятся бетоны при плотности  $g = 500$  кг/м<sup>3</sup>:
- 1) к мелкозернистым и лёгким бетонам;
  - 2) тяжёлым;
  - 3) лёгким конструктивным бетонам; 4) тяжёлым и лёгким?
37. Что понимается под классом бетона В:

- 1) предел прочности на изгиб;
- 2) коэффициент продольного изгиба;
- 3) предел прочности на растяжение, кг/см<sup>2</sup>;
- 4) стандартная кубиковая прочность бетона, кг/см<sup>2</sup>, с обеспеч. 95%?

38. Каким образом для расчёта железобетонных конструкций устанавливают нормативные и расчётные сопротивления:

- 1) по классу бетона;
- 2) по формуле Л.И. Онищика;
- 3) в зависимости от вида бетонных конструкций?

39. Для расчёта каких конструкций используется класс бетона по прочности на растяжение B<sub>t</sub>:

- 1) для конструкций, работающих в особых условиях;
- 2) для участков сечений конструкций, работающих на растяжение;
- 3) для конструкций, работающих на сжатие;
- 4) для расчёта конструкций по предельным состояниям I группы.

40. Какой материал используется в качестве арматуры при изготовлении железобетонных конструкций:

- 1) чугун гладкий и периодического профиля;
- 2) арматурные стали гладкие и периодического профиля;
- 3) алюминий различного профиля; 4) композитные материалы?

41. К какому типу по технологии изготовления относятся сталь класса А:

- 1) к холоднодеформированной проволоке;
- 2) термически упроченной стали;
- 3) горячекатаной стали;
- 4) высокопрочной арматурной проволоке

42. К какому типу по технологии изготовления отнести сталь класса АТ:

- 1) к холоднодеформированной проволоке;

- 2) термически упроченной стали;
- 3) горячекатаной стали;
- 4) высокопрочной арматурной проволоке

43. К какому типу по технологии изготовления относится сталь класса В:

- 1) к холоднодеформированной проволоке;
- 2) термически упроченной стали;
- 3) горячекатаной стали;
- 4) высокопрочной арматурной проволоке

44. К какому типу по технологии изготовления отнести стали класса Вр:

- 1) к холоднодеформированной проволоке;
- 2) термически упроченной стали;
- 3) горячекатаной стали;
- 4) высокопрочной арматурной проволоке.

45. Как называют железобетонные конструкции с арматурой в виде прокатных профилей (двутавров, швеллеров, уголков):

- 1) композитные железобетонные конструкции;
- 2) железобетонные с жесткой арматурой;
- 3) тяжёлые на крупном заполнителе;
- 4) повышенной несущей способности на сжатие?

46. Для чего делают предварительное напряжение арматуры в ж/б конструкциях:

- 1) для сокращения расхода арматуры за счет использования высоко- прочных сталей;
- 2) увеличения диапазона работы бетона в растянутых участках сечения и увеличения его жесткости;

3) уменьшения ширины раскрытия трещин в растянутых участках сечения;

4) увеличения несущей способности сечения ж/б конструкции?

46. Какие напряжения возникают в нормальном сечении железобетонных изгибаемых элементов в предельном состоянии:

1) сечение конструкции полностью растянуто;

2) в верхней зоне – сжатия и в нижней части сечения – растяжения;

3) сечение конструкции полностью сжато;

4) в верхней зоне – растяжения и в нижней части сечения – сжатия?

47. Во сколько раз прочность бетона на растяжение меньше чем сжатия:

1) примерно в 50 раз;

2) на растяжение прочность бетона больше;

3) примерно в 10 раз;

4) примерно одинакова?

48. На какой предпосылке работы железобетона основан классический метод расчёта по допускаемым напряжениям:

1) на достижении сечением элемента предельного состояния;

2) недопущении появления трещин;

3) допускают появление трещины при кратковременной нагрузке; 4) работе упругого материала?

49. Какая эпюра напряжений в сжатой зоне при изгибе конструкции принимается в классическом методе:

1) треугольная;

2) прямоугольная;

3) искривлённая;

4) трапециевидная.

50. Чем воспринимаются растягивающие усилия при изгибе конструкции в классическом методе расчёта:

- 1) бетоном растянутой зоны сечения;
- 2) арматурой, работа бетона на растяжение не учитывается;
- 3) жёсткостью сечения конструкции;
- 4) композитными материалами конструкции.

51. В какое сечение преобразуют железобетонное сечение при изгибе конструкции в классическом методе расчёта:

- 1) в жёсткое;
- 2) трапециевидное;
- 3) эквивалентное в статическом отношении однородное; 4) растянутое.

52. На сколько категорий делятся железобетонные конструкции по трещиностойкости:

- 1) 5 категорий;
- 2) 4 категории;
- 3) 3 категории;
- 4) 2 предельных состояния.

53. К какой категории относятся железобетонные конструкции, в которых трещины допускаются при длительном приложении нагрузки, ширина их раскрытия ограничивается:

- 1) 3-й категории;
- 2) 1-й категории;
- 3) 2-й категории;
- 4) 2-го предельного состояния.

54. К какой категории относятся железобетонные конструкции, в которых трещины допускают при кратковременном приложении нагрузки, но после её снятия трещины закрываются:

- 1) 3-й категории;

- 2) 2-й категории;
- 3) 1-й категории;
- 4) 1-го предельного состояния.

### **Вопросы к зачёту**

1. В чем сущность железобетона как строительного материала?
2. На чем основана совместная работа бетона и арматуры?
3. Основные преимущества железобетона, недостатки и способы их устранения.
4. Какие классы бетонов существуют, как устанавливается каждый из них?
5. Что характеризуют марки бетонов по морозостойкости, водонепроницаемости, плотности?
6. Как устанавливается прочность бетона на сжатие, на растяжение?
7. Охарактеризовать деформативность бетона при кратковременном, длительном и многократно повторном нагружении.
8. Что такое начальный модуль упругости и модуль упругопластичности бетона?
9. Каково назначение арматуры в железобетонных конструкциях?
10. Привести классификацию гибкой стальной арматуры. Каково применение разных классов арматурных сталей?
11. Виды арматурных изделий и их применение
12. Как осуществляются анкеровка арматуры в бетоне и её соединение?
13. Как устанавливается нормативное сопротивление арматурной стали (пояснить с помощью диаграммы растяжения)?
14. Какие способы упрочнения арматурных сталей существуют?
15. Что такое ползучесть, усадка железобетона? Охарактеризовать температурные деформации железобетона

16. В чем сущность коррозии железобетона, и каковы меры борьбы с ней?
17. Что понимают под предельным состоянием конструкции?
18. Перечислить расчеты по 1-ой и 2-ой группам предельных состояний и пояснить их суть
19. Привести классификацию нагрузок. Как определяют нормативную и расчетную нагрузки? Какие расчетные сочетания нагрузок составляют?
20. Что учитывается коэффициентом надежности по нагрузкам, каков он по величине?
21. Как устанавливают нормативное и расчетное сопротивления бетона и арматуры?
22. Для чего вводят коэффициент надежности по материалу и коэффициент условий работы, каковы они по величине?
23. Что учитывается коэффициентом надежности по назначению здания или сооружения?
24. Записать структурную формулу для расчета по 1-ой группе предельных состояний
25. Охарактеризовать стадии напряженно-деформированного состояния элемента при изгибе.
26. В чем суть предварительного напряжения и какова цель его создания?
27. Каковы преимущества преднапряженных конструкций перед обычными?
28. Какие существуют способы изготовления преднапряженных конструкций, в чем они заключаются? Как осуществляется натяжение арматуры?
29. Что такое передаточная прочность бетона?
30. Какие материалы применяют для преднапряженных конструкций?

31. Каковы основные правила конструирования преднапряженных конструкций (расположение арматуры, усиление концевых участков элементов)?

32. Как назначают величину предварительных напряжений в арматуре?

33. Перечислить первые и вторые потери предварительных напряжений при натяжении арматуры на упоры и при натяжении арматуры на бетон.

34. Как определяется усилие предварительного обжатия бетона и эксцентриситет его приложения?

35. Как определяют напряжения в бетоне в момент обжатия, напряжения в ненапрягаемой арматуре?

36. Охарактеризовать два случая разрушения по нормальным сечениям. Что такое граничная высота сжатой зоны?

37. Составить расчетные уравнения и записать условие прочности нормального сечения для изгибаемого элемента прямоугольного профиля с одиночным армированием

38. Составить расчетные уравнения и записать условие прочности нормального сечения для изгибаемого элемента прямоугольного профиля с двойным армированием.

39. Охарактеризовать два расчетных случая изгибаемого элемента таврового профиля: сжатая зона прямоугольной формы; сжатая зона тавровой формы. Как определяется расчетный случай?

40. Составить расчетные уравнения и записать условие прочности нормального сечения для изгибаемого элемента таврового профиля с одиночным армированием, когда сжатая зона прямоугольной формы.

41. Составить расчетные уравнения и записать условие прочности нормального сечения для изгибаемого элемента таврового профиля с одиночным армированием, когда сжатая зона тавровой формы

42. Как устанавливается случай внецентренного сжатия?

Охарактеризовать стадию III для каждого случая

43. Составить расчетные уравнения и записать условие прочности нормального сечения для внецентренно сжатого элемента прямоугольного профиля (случай больших эксцентриситетов)

44. Составить расчетные уравнения и записать условие прочности нормального сечения для внецентренно сжатого элемента прямоугольного профиля (случай малых эксцентриситетов)

45. Как производится расчет элемента сжатого со случайным эксцентриситетом?

46. Как учитывается продольный изгиб при расчете сжатых элементов?

47. Как устанавливается случай внецентренного растяжения?

Охарактеризовать стадию III для каждого случая.

48. Составить расчетные уравнения и записать условие прочности нормального сечения для внецентренно растянутого элемента прямоугольного профиля (случай больших эксцентриситетов)

49. Составить расчетные уравнения и записать условие прочности нормального сечения для внецентренно растянутого элемента (случай малых эксцентриситетов)

50. Составить расчетное уравнение и записать условие прочности нормального сечения для центрально растянутого элемента.

51. Объяснить причины разрушения изгибаемого элемента по наклонным сечениям.

52. Составить условия прочности наклонного сечения на действие поперечной силы  $Q$  и на действие изгибающего момента  $M$ .

53. Как обеспечивается прочность наклонных сечений на действие  $Q$  и  $M$ ?

54. Что понимают под приведенным сечением, как определяют его геометрические характеристики?

55. Охарактеризовать требования I, II и III категорий по трещиностойкости.

56. Как определить момент образования трещин в изгибаемых элементах по способу ядровых моментов?

57. Пояснить суть расчета на образование трещин (записать условие трещиностойкости), расчета на раскрытие трещин, расчета на закрытие трещин.

58. По каким стадиям напряженно-деформированного состояния элемента производятся расчеты на раскрытие трещин, на закрытие трещин?

59. Как рассчитать кривизну железобетонного элемента?

60. Как производится расчет прогибов для изгибаемого элемента без трещин в растянутом бетоне?

61. Как производится расчет прогибов для изгибаемого элемента с трещинами в растянутом бетоне?

### **Вопросы к экзамену (7 семестр)**

1. Привести классификацию плоских перекрытий

2. Дать понятие «балочной» плиты и плиты, работающей на изгиб в двух направлениях

3. Сборное балочное перекрытие: компоновка (привести фрагмент плана перекрытия, разрез), виды и конструкция плит, ригелей.

4. Плита сборного балочного перекрытия: принципы расчета, схема армирования с указанием цели постановки арматуры.

5. Ригель сборного балочного перекрытия: принципы расчета, схема армирования (объяснить, как определяются точки обрыва продольной арматуры).

6. Монолитное ребристое перекрытие с балочными плитами: компоновка, принципы расчета (расчетная схема, сбор нагрузок, эпюры усилий, расчетное

сечение) и схема армирования балочной плиты, второстепенной балки, особенности расчета и армирования главной балки.

7. Монолитное ребристое перекрытие с плитами, работающими на изгиб в двух направлениях: компоновка, принципы расчета плиты методом предельного равновесия и схема ее армирования, принципы расчета и схема армирования балки перекрытия.

8. Сборное безбалочное перекрытие: компоновка: принципы расчета и схема армирования надколонной и пролетной плит, капители.

9. Монолитное безбалочное перекрытие: компоновка, принципы расчета плиты методом предельного равновесия, ее схема армирования; назначение капители, определение ее высоты из расчета на продавливание, армирование.

10. Суть сборно-монолитного перекрытия, преимущества его перед сборным и монолитным, принципы расчета элементов перекрытия в стадии возведения и в стадии эксплуатации.

11. Для многоэтажных зданий промышленных и гражданских (каркасных, бескаркасных, с ядром жесткости) охарактеризуйте несущие системы (рамную, связевую, рамно-связевую) и приведите соответствующие расчетные схемы.

12. Поясните последовательность восприятия ветровой нагрузки несущими конструкциями многоэтажных зданий, имеющих рамную, связевую, рамно-связевую системы.

13. Охарактеризуйте нагрузки на многоэтажное здание (вертикальные, горизонтальные).

14. Как собрать ветровую нагрузку на здание? Как ветровая нагрузка распределяется между несущими системами здания?

15. Как определить усилия от ветровой нагрузки в элементах рамной, связевой, рамно-связевой несущих систем?

16. Как определяются усилия от ветровой нагрузки в односвязной вертикальной связевой диафрагме: глухой; односвязной (с учетом жесткости перемычек), приведите эпюры усилий?

17. Как производится проверка прочности сечения столба диафрагмы на косое внецентренное сжатие? Поясните условие прочности

18. Поясните армирование столба диафрагмы.

19. Как определяются усилия, и производится проверка прочности сечения перемычки? Поясните армирования перемычки.

20. Охарактеризуйте требования к прогибу; устойчивости; устойчивому положению; ускорению колебаний верха здания. Как производятся проверки этих требований?

21. В чем заключается компоновка конструктивной схемы одноэтажного производственного здания? Какие конструктивные схемы предпочтительнее и почему?

22. Как обеспечивается пространственная жесткость здания в поперечном направлении; в продольном направлении?

23. Какие виды связей применяются и каково назначение системы связей? Какова схема восприятия и передачи ветровой нагрузки в здании?

24. Какие конструктивные схемы покрытий применяют? Сравните их.

25. Изобразите расчетную схему поперечной рамы с действующими на нее нагрузками.

26. Как определить нагрузки на поперечную раму: постоянные; от снега; ветровую; от мостового крана?

27. Какую применяют методику расчета поперечной рамы и определения усилий в колоннах?

28. Какие применяют типы колонн для одноэтажного производственного здания? Чем диктуется выбор типа колонны?

29. Какова последовательность расчета сечений колонны?

30. Какова особенность определения усилий в двухветвевых колоннах?
31. Какие применяют балки покрытий и при каких пролетах они целесообразны?
32. Какие применяют типы железобетонных ферм покрытий и при каких пролетах они целесообразны? Каковы принципы их расчета? Приведите конструкцию и поясните армирование поясов и элементов решетки.
33. Каковы правила конструирования узлов ферм? Как производится расчет и армирование опорного узла сегментной фермы?
34. Какие применяют конструктивные схемы арок покрытий? Каковы принципы их расчета? Приведите конструкцию и поясните армирование пояса, затяжки, подвески.
35. Приведите компоновку покрытия с плитами «на пролет». Какие применяют конструкции плит «на пролет»?
36. Как производится расчет и армирование плит покрытия 2Т, П, КЖС?
37. Какие существуют типы фундаментов? От чего зависит выбор типа фундамента?
38. Каковы правила конструирования и принципы расчета ленточного фундамента под несущую стену?
39. Каковы правила конструирования и принципы расчета ленточного фундамента под ряд колонн?
40. Каковы правила конструирования и принципы расчета отдельно стоящего фундамента под центрально загруженную колонну?
41. Каковы правила конструирования и принципы расчета отдельно стоящего фундамента под внецентренно загруженную колонну?
42. Какова область применения каменных и армокаменных конструкций?
43. Каковы преимущества и недостатки каменных конструкций? Каковы их перспективы развития?

44. Каковы особенности напряженного состояния; причины и последовательность разрушения кладки при осевом сжатии?

45. Какие факторы и как влияют на прочность каменной кладки?

46. Назовите и поясните основные прочностные характеристики кладки при сжатии, растяжении, срезе, изгибе.

47. Охарактеризуйте напряженные состояния кладки и объясните причины ее разрушения при растяжении, срезе, изгибе.

48. Запишите условие прочности кладки при центральном сжатии и поясните параметры, от которых зависит несущая способность сечения.

49. Каковы особенности работы кладки при внецентренном сжатии? Запишите условие прочности кладки при внецентренном сжатии и поясните входящие в него параметры. Когда требуется расчет на трещиностойкость?

50. Каковы особенности работы кладки при местном сжатии? Запишите условие прочности кладки при местном сжатии и поясните входящие в него параметры. Как определяется расчетное сопротивление кладки при местном сжатии?

51. Запишите и поясните два условия прочности кладки при изгибе.

52. Чем обеспечивается прочность сечения при работе кладки на срез? Запишите и поясните условие прочности.

53. Назовите виды армирования кладки. Каковы цель армирования и условия применения армирования кладок?

54. Какие материалы используют для армирования кладок?

55. Как выполняется поперечное сетчатое армирование? Каковы назначение и условия применения сетчатого армирования? Как определяются прочность и упругая характеристика кладки с сетчатым армированием?

56. Как производится расчет кладки с сетчатым армированием при центральном сжатии; при внецентренном сжатии?

57. Каковы назначение и условия применения продольного армирования кладки? Как выполняется продольное армирование, каковы конструктивные требования?

58. Как производится расчет кладки с продольным армированием при центральном сжатии?

59. Какие существуют конструктивные схемы каменных зданий? Как устанавливается конструктивная схема здания?

## Материалы к курсовому проектированию

*Банк заданий к КП*

### Исходные данные к КП ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАРКАСА ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

№ задания	Сетка колонн $l_p \times a, \text{ м}$	Число пролетов $v, \text{ к}$	Ширина панели $b_n, \text{ м}$	Тип панели	Число этажей $n$	$h_{\text{эт}}, \text{ м}$	$h_{\text{под}}, \text{ м}$	Сопротивление грунта $R, \text{ МПа}$	Временная нагрузка $V_n, \text{ кН/м}^2$	Район строительства
1 2	7x5,6	5	1,75	пустотная ребристая	4	3,8	3,2	0,19	6 7	
3 4	7,2x7,2	4	1,8	пустотная ребристая	5	3,2	3,8	0,22	5 6	
5 6	4,8x6,4	4	1,2	пустотная ребристая	3	3,5	3,2	0,24	8 10	
7 8	6x6,4	4	1,5	пустотная ребристая	4	3,6	4	0,20	6 7	
9 10	6,4x5,5	4	1,6	пустотная ребристая	4	3,7	3,9	0,28	7 8	
11 12	6,3x6,1	4	2,1	пустотная ребристая	5	3,9	3,2	0,28	4 5	
13 14	7x6,7	4	1,4	пустотная ребристая	4	3,6	3,2	0,30	5 6	
15 16	6,8x6,7	4	1,7	пустотная ребристая	3	3	3,6	0,27	4 5	
17 18	4,2x4,5	6	1,4	пустотная ребристая	3	4,2	3,6	0,27	8 10	
19 20	5,7x5,2	5	1,9	пустотная ребристая	4	4,1	4	0,25	6 8	
21 22	6x6	4	1,2	пустотная ребристая	4	3,2	3,2	0,20	8 9	

### СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ПРОЕКТА

Требуется запроектировать основные несущие конструкции многопролетного многоэтажного здания неполного каркаса из сборного железобетона с подвальным этажом. Стены несущие из кирпича.

Конструктивный разрез здания и план сборного балочного перекрытия приведены на рисунке 1. Проект состоит из пояснительной записки объемом до 30-35 страниц и графической части на двух листах формата А2.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете /экзамене по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции»:**

<b>Баллы (рейтинговой оценки)</b>	<b>Оценка зачета/ экзамена (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
100-86	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

60-50	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
-------	--	---

### Критерии оценки тестирования (предлагаются 12 тестов)

Оценка балл	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Число правильно решенных тестов	Решено 3 теста правильно	Решено 6 тестов правильно	Решено 9 тестов правильно	Решено более 9 тестов правильно

### Критерии оценки курсового проекта по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции»

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
<b>Критерии</b>	<b>Содержание критериев</b>			
<b>Выполнение курсового проекта</b>	Проект не выполнен	Проект выполнен не полностью. Выводы не сделаны	Проект выполнен в соответствии с заданием. Не все выводы сделаны и обоснованы	Проект выполнен в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные, графическая часть представлена в полном объёме с использованием графического редактора. Выводы обоснованы

<b>Представление</b>	Проект не представлен	Представленные расчёты и чертежи не последовательны и не систематизированы	Представленные расчёты выполнены последовательно, систематизированы Графическая часть выполнена с помощью графических редакторов с небольшими недочётами	Проект представлен в виде отчета со всеми пояснениями и чертежами Все расчёты выполнены с помощью компьютерных программ)
<b>Оформление</b>	Проект не оформлен	Оформление ручное, частичное использование информационных технологий (Word, ACAD)	Оформление с помощью компьютерных технологий, но небрежное	Широко использованы технологии (WORD, ACAD,). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, хорошо ориентируется в теоретическом материале, приведены примеры и соответствующие пояснения. Использована дополнительная литература

### **Критерии оценки (устный ответ) при собеседовании**

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать

аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.