

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
**профессор А.Г. Протосеня**

---

**Проректор по образовательной**  
**деятельности**  
**Д.Г. Петраков**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.04 Горное дело
<b>Направленность (профиль):</b>	Строительство горных предприятий и подземных сооружений
<b>Квалификация выпускника:</b>	горный инженер (специалист)
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Третенков И.В.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Железобетонные конструкции» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.04 Горное дело», утвержденного приказом Минобрнауки России № 987 от 12 августа 2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Строительство горных предприятий и подземных сооружений».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Третенков И.В.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры Строительства горных предприятий и подземных сооружений от 26.01.2021 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. Протосеня А.Г.

**Рабочая программа согласована:**

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования \_\_\_\_\_ к.п.н. Дубровская Ю.А.

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса \_\_\_\_\_ к.т.н. Романчиков А.Ю.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины «Железобетонные конструкции»:** получение знаний, умений и навыков в области проектирования и конструирования железобетонных, каменных и армокаменных конструкций, применяемых в горном строительстве, в том числе в шахтном и подземном строительстве.

### Основные задачи дисциплины:

- изучение порядка, методик и требований нормативных документов по проектированию, изготовлению, монтажу, усилению железобетонных и каменных конструкций наземных и подземных сооружений; тенденций развития научно-технического прогресса в области проектирования железобетонных конструкций подземных сооружений;

- овладение методиками расчета и приемами конструирования железобетонных конструкций в соответствии с требованиями нормативных документов, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.

- формирование устойчивых навыков решения задач по проектированию железобетонных и каменных конструкций сооружений подземного и шахтного строительства; способностей для принятия мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области инженерных расчетов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Железобетонные конструкции» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело», направленность (профиль) «Строительство горных предприятий и подземных сооружений» и изучается в 8, 9 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Железобетонные конструкции» являются: «Физика», «Материаловедение».

Дисциплина «Железобетонные конструкции» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Строительство подземных сооружений», «Строительство метрополитенов», «Технология строительства подземных сооружений и горных выработок специальными способами».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность производить анализ инженерных изысканий и технико-экономическую оценку условий строительства сооружений; выбирать объемно-планировочные решения и основные параметры инженерных конструкций подземных объектов, производить их расчет на прочность,	ПКС-3	ПКС-3.1. Знать методы анализа инженерных изысканий для и технико-экономической оценки условий строительства сооружений; способы выбора объемно-планировочных решений, материалов и методы расчета инженерных конструкций подземных объектов. ПКС-3.2. Уметь анализировать результаты инженерных изысканий; производить технико-экономическую оценку условий строительства сооружений; выбирать объемно-планировочные решения, материалы и основные параметры инженер-

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
устойчивость и деформируемость, выбирать материалы для инженерных конструкций подземных и горно-технических зданий и сооружений на поверхности		ных конструкций подземных объектов. ПКС-3.3. Владеть методами оценки результатов инженерных изысканий, условий строительства сооружений; владеть навыками выбора объемно-планировочных решений подземных сооружений и методами расчета конструкций подземных объектов.
Способность использовать вероятностный и теоретический подход к оценке напряженно-деформированного состояния, методики расчета и приемы конструирования железобетонных, металлических и деревянных конструкций в соответствии с требованиями нормативных документов, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований	ПКС-7	ПКС-7.1. Знать современные представления о вероятностном и теоретическом подходе к оценке напряженно-деформированного состояния железобетонных, металлических и деревянных конструкций, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований. ПКС-7.2. Уметь пользоваться методиками расчета, приемами конструирования и современными программными комплексами для оценки напряженно-деформированного состояния железобетонных, металлических и деревянных конструкций. ПКС-7.3. Владеть вероятностными методами строительной механики и теории надежности; методиками оценки напряженно-деформированного состояния железобетонных, металлических и деревянных конструкций; методами разработки эскизных, технических и рабочих проектов объектов с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		8	9
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>-</b>
Лекции (Л)	48	48	-
Практические занятия (ПЗ)	32	32	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>64</b>	<b>28</b>	<b>36</b>
Подготовка к практическим занятиям	13	13	-
Выполнение курсового проекта	36	-	36
Подготовка к зачету / дифф. зачету	15	15	-
<b>Промежуточная аттестация – дифф. зачет (ДЗ), курсовой проект (КП)</b>	<b>ДЗ, КП</b>	<b>ДЗ</b>	<b>КП</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>			
<b>ак. час.</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>36</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

##### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовой проект
Раздел 1 «Железобетон и его свойства»	12	8	-	-	4
Раздел 2 «Основы теории сопротивления бетона»	16	10	-	-	6
Раздел 3 «Изгибаемые железобетонные элементы»	40	10	24	-	6
Раздел 4 «Сжатые железобетонные элементы»	20	10	4	-	6
Раздел 5 «Растянутые железобетонные элементы»	20	10	4	-	6
Выполнение курсового проекта (9 семестр)	-	-	-	-	36
<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>64</b>

##### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Железобетон и его свойства	Общие сведения о железобетонных конструкциях. Краткая историческая справка. Область применения и перспективы развития железобетонных конструкций. Материалы для железобетонных конструкций. Бетон. Материалы для железобетонных конструкций. Арматура. Материалы для железобетонных конструкций. Железобетон.	8
2	Основы теории сопротивления бетона	Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных конструкций. Методы расчета железобетонных конструкций по допускаемым напряжениям, разрушающим усилиям, предельным состояниям.	10
3	Изгибаемые железобетонные элементы	Расчет сечений изгибаемых балок по предельным состояниям I группы: расчет прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного и таврового профиля; расчет прочности по наклонным сечениям. Проектирование и конструирование балок. Проектирование и конструирование плит многопустотных и ребристых. Проектирование и конструирование монолитного железобетонного каркаса.	10
4	Сжатые железобетонные	Проектирование и конструирование условно центрально сжатых железобетонных элементов. Проек-	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	элементы	тирование и конструирование условно внецентренно сжатых железобетонных элементов.	
5	Растянутые железобетонные элементы	Проектирование и конструирование центрально и внецентренно-растянутых железобетонных элементов.	10
<b>Итого 8 семестр:</b>			<b>48</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 3	Расчет прочности по нормальным и наклонным сечениям элементов прямоугольного профиля.	6
2		Расчет прочности по нормальным и наклонным сечениям элементов таврового профиля.	6
3		Проектирование и конструирование разрезного ригеля.	6
4		Проектирование и конструирование ребристой (многопустотной) плиты.	6
5	Раздел 4	Проектирование и конструирование условно центрально сжатых железобетонных элементов.	4
6	Раздел 5	Проектирование и конструирование центрально и внецентренно-растянутых железобетонных элементов.	4
<b>Итого 8 семестр:</b>			<b>32</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### 4.2.5. Курсовые проекты

№ п/п	Темы курсовых проектов
1	Проектирование монолитного ребристого перекрытия с балочными плитами

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне дифф.зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

**Курсовое проектирование** формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости**

#### **Раздел 1. Железобетон и его свойства**

1. Сущность железобетона, преимущества и недостатки.
2. Виды бетонов, структура бетона.
3. Усадка бетона и начальные напряжения.
4. Прочность бетона на сжатие (кубиковая и призмная) и на осевое растяжение.
5. Классы и марки бетона.
6. Деформативность бетона. Виды деформаций.
7. Ползучесть бетона.
8. Начальный модуль упругости и модули деформаций бетона.
9. Назначение и виды арматуры.
10. Основные механические свойства арматурных сталей.

#### **Раздел 2. Основы теории сопротивления бетона**

1. Нагрузки. Классификация.
2. Нормативные и расчетные нагрузки. Расчетные нагрузки для предельных состояний I-й и II-й групп.
3. Нормативные и расчетные сопротивления бетона. Расчетные сопротивления для предельных состояний I-й и II-й групп. Коэффициенты условий работы бетона.
4. Нормативные и расчетные сопротивления арматуры. Расчетные сопротивления для предельных состояний I-й и II-й групп. Коэффициенты условий работы арматуры.
5. Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Сущность метода. Система расчетных коэффициентов (коэффициентов надежности и условий работы), их назначение. Две группы предельных состояний.

#### **Раздел 3. Изгибаемые железобетонные элементы**

1. Изгибаемые элементы прямоугольного профиля с одиночной арматурой. Проверка прочности. Подбор арматуры.
2. Изгибаемые элементы прямоугольного профиля с двойной арматурой. Проверка прочности. Подбор арматуры.
3. Изгибаемые элементы таврового профиля. Общие положения. Проверка прочности. Подбор арматуры.
4. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям на действие поперечной силы.
5. Расчет прочности изгибаемых элементов по полосе между наклонными сечениями на действие поперечной силы.
6. Ребристые перекрытия с балочными плитами. Конструкция перекрытия. Нагрузки на перекрытие.
7. Расчет плиты ребристого монолитного перекрытия с балочными плитами. Расчетная схема. Усилия в плите. Схемы армирования плиты.

8. Расчет главной балки монолитного перекрытия с учетом перераспределения усилий. Построение огибающей эпюры моментов.
9. Построение эпюры материалов главной балки перекрытия. Принцип армирования главной балки. Определение размеров и положения каркасов армирования главной балки перекрытия.
10. Сборные панели перекрытий. Конструктивные решения сплошных, ребристых и панелей с круглыми пустотами.
11. Общие принципы армирования панелей перекрытий.
12. Сборные безбалочные перекрытия.

#### **Раздел 4. Сжатые железобетонные элементы**

1. Проверка прочности центрально сжатых элементов.
2. Учет влияния гибкости и длительности действия нагрузки.
3. Проверка прочности внецентренно сжатых элементов.
4. Случай малых эксцентриситетов.
5. Случай больших эксцентриситетов.
6. Конструктивные требования армирования сжатых элементов.
7. Конструктивное решение колонн. Сопряжения элементов перекрытия с колоннами.
8. Колонны одноэтажных промышленных зданий. Конструктивные решения. Закладные детали и разбивочные риски колонн. Армирование колонн.
9. Определение усилий в элементах двухветвевых колонн.
10. Отдельные монолитные фундаменты под колонны. Конструктивные решения.
11. Расчет фундаментов под колонны. Определение размеров подошвы фундамента и размеров его ступеней.
12. Расчет арматуры в подошве фундаментов. Защитный слой этой арматуры.
13. Расчет фундаментов на раскалывание и расчет арматуры воротника стакана фундамента.

#### **Раздел 5. Растянутые железобетонные элементы**

1. Конструктивные особенности растянутых элементов.
2. Порядок расчета прочности центрально растянутых железобетонных элементов.
3. Порядок расчета прочности внецентренно растянутых железобетонных элементов (случай малых эксцентриситетов).
4. Порядок расчета прочности внецентренно растянутых железобетонных элементов (случай больших эксцентриситетов).

### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифф.зачета)**

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к дифф.зачету (по дисциплине):**

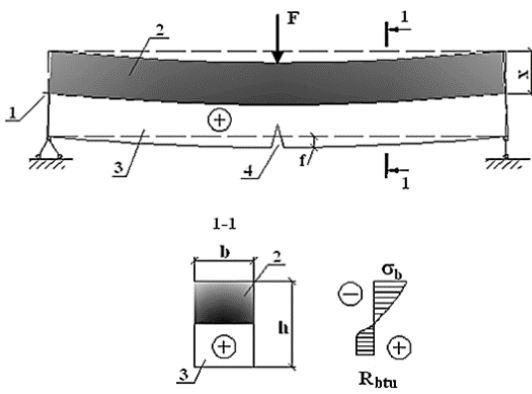
1. Сущность железобетона, преимущества и недостатки. Виды железобетонных конструкций.
2. Виды бетонов, структура бетона.
3. Усадка бетона и начальные напряжения.
4. Прочность бетона на сжатие (кубиковая и призмная) и на осевое растяжение.
5. Прочность при длительном действии нагрузки. Динамическая прочность.
6. Деформативность бетона. Виды деформаций.
7. Деформации при однократном загрузении кратковременной нагрузкой.
8. Назначение и виды арматуры.
9. Основные механические свойства арматурных сталей. Классы и марки арматурных сталей.
10. Нагрузки и воздействия. Классификация.
11. Нормативные и расчетные нагрузки.
12. Расчетные нагрузки для предельных состояний I и II групп.
13. Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Две группы предельных состояний. Сущность методов.



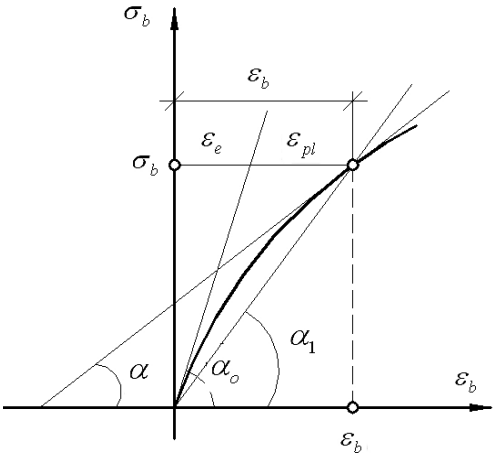
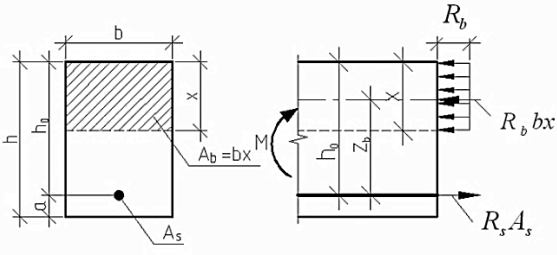
14. Система расчетных коэффициентов (коэффициентов надежности и условий работы), их назначение.
15. Изгибаемые элементы прямоугольного профиля с одиночной арматурой. Проверка прочности. Подбор арматуры.
16. Изгибаемые элементы прямоугольного профиля с двойной арматурой. Проверка прочности. Подбор арматуры.
17. Изгибаемые элементы таврового профиля. Общие положения. Проверка прочности. Подбор арматуры.
18. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям на действие поперечной силы.
19. Расчет прочности изгибаемых элементов по бетонной полосе между наклонными сечениями на действие поперечной силы.
20. Проверка прочности условно центрально сжатых элементов. Учет влияния гибкости и длительности действия нагрузки.
21. Проверка прочности внецентренно сжатых элементов. Учет влияния гибкости и длительности действия нагрузки.
22. Проектирование монолитного железобетонного перекрытия с балочными плитами.
23. Проектирование монолитной плиты. Особенности армирования.
24. Проектирование второстепенной балки монолитного перекрытия. Требования к геометрическим характеристикам сечения. Особенности армирования.
25. Проектирование главной балки монолитного перекрытия. Требования к геометрическим характеристикам сечения. Особенности армирования.
26. Проектирование и конструирования фундаментов мелкого заложения под сборные и монолитные колонны.
27. Проектирование и конструирования свайных фундаментов под сборные и монолитные колонны.
28. Проектирование и конструирования плитных фундаментов.
29. Проектирование и конструирования ленточных монолитных фундаментов.
30. Конструкции одноэтажных промзданий. Балки и фермы покрытий.
31. Многоэтажные промышленные здания (рамные, рамно-связевые, связевые).
32. Многоэтажные гражданские здания. Конструирование и расчет несущих конструкций многоэтажных зданий.

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к дифф.зачету

Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	<p>Что обозначено позицией «1» на схеме изгибаемой бетонной балки?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Растянутая зона балки;</li> <li>2. Нейтральная ось;</li> <li>3. Сжатая зона балки;</li> <li>4. Трещина в нормальном сечении.</li> </ol>


№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
2.	К достоинствам железобетона <i>относится:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Раннее образование трещин в растянутой зоне и быстрое их раскрытие;</li> <li>2. Большой вес;</li> <li>3. Возможность изготовления изделий любой формы;</li> <li>4. Высокая энергоемкость при изготовлении строительных конструкций.</li> </ol>
3.	По технологии возведения зданий и сооружений железобетонные конструкции <i>не бывают:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сборными;</li> <li>2. Сборно-монолитными;</li> <li>3. Кирпично-монолитными;</li> <li>4. Монолитными.</li> </ol>
4.	К достоинствам сборных железобетонных конструкций <i>относятся:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Трудоемкость сопряжения стыков;</li> <li>2. Высокая стоимость и металлоемкость стыков;</li> <li>3. Уменьшение жесткости элементов вследствие нарушения общей пространственной неразрезности (статическая неопределимость);</li> <li>4. Индустриализация и технологичность.</li> </ol>
5.	Предварительно напряжёнными называют:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конструкции, в которых создаются значительные растягивающие напряжения в арматуре;</li> <li>2. Конструкции, в которых до их загрузки эксплуатационной нагрузкой в процессе изготовления искусственно создаются значительные сжимающие напряжения в бетоне в результате его обжатия предварительно натянутой высокопрочной арматурой;</li> <li>3. Конструкции, в которых во время их загрузки эксплуатационной нагрузкой создаются значительные сжимающие напряжения в бетоне;</li> <li>4. Конструкции, в которых в процессе изготовления искусственно создаются значительные сжимающие напряжения.</li> </ol>
6.	К недостаткам преднапряженных элементов <i>относится:</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличение трещиностойкости по сравнению с напряженными элементами в 2...3 раза;</li> <li>2. Увеличение жесткости, сопротивление динамическим нагрузкам;</li> <li>3. Снижение удельной стоимости арматуры и бетона, что ведет к удешевлению конструкции;</li> <li>4. Повышенная трудоемкость проектирования и изготовления.</li> </ol>
7.	Толщина защитного слоя бетона для рабочей арматуры в плитах и стенках толщиной более 100 мм, а также в балках и ребрах высотой до 250 мм должна прини-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При <math>d \leq 20</math> мм – не менее 15 мм;</li> <li>2. При <math>d \leq 20</math> мм - не менее 20 мм;</li> <li>3. Не менее 30 мм;</li> <li>4. Не менее 35 мм.</li> </ol>

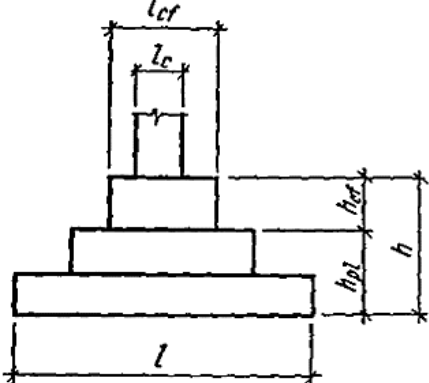
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	маться равной...	
8.	Укажите способы создания преднапряженного железобетона.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напряжением арматуры на бетон ранее изготовленной конструкции;</li> <li>2. Напряжением арматуры на упоры с последующим бетонированием;</li> <li>3. Натяжением арматуры с помощью навивочных машин;</li> <li>4. Натяжением арматуры на упоры и на бетон.</li> </ol>
9.	Укажите выражение, которым представлена эмпирическая зависимость между призмной и кубиковой прочностями бетона на сжатие.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>R_b = R \cdot (0,77 - 0,001 \cdot R) \geq 0,72 \cdot R</math>;</li> <li>2. <math>R_b = B \cdot (0,77 - 0,001 \cdot R) \geq B</math>;</li> <li>3. <math>R_b = 0,5 \sqrt[3]{R^2}</math>;</li> <li>4. <math>R_b = 0,233 \sqrt[3]{R^2}</math>.</li> <li>5.</li> </ol>
10.	 <p>Начальный модуль упругости бетона при сжатии <math>E_b</math> равен:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>E_b = tg \alpha_0</math>;</li> <li>2. <math>E_b = tg \alpha_1</math>;</li> <li>3. <math>E_b = tg \alpha</math>;</li> <li>4. <math>E_b = tg(\alpha_0 - \alpha_1)</math>.</li> </ol>
11.	К какому классу относится гладкая арматура?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. А- II (А300);</li> <li>2. А- III (А400);</li> <li>3. А- IV(А600);</li> <li>4. А- I (А240).</li> </ol>
12.	Укажите класс горячекатаной арматуры периодического профиля?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. А- I (А240);</li> <li>2. Вр- I (В500);</li> <li>3. А- II (А300) - А- VI(А600);</li> <li>4. Вр- II (Вр1500).</li> </ol>
13.	 <p>Условие прочности в сжатой зоне определяется выражением:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>M \leq R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x)</math>;</li> <li>2. <math>M \leq R_s \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x)</math>;</li> <li>3. <math>M \leq R_s \cdot A_s \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x)</math>;</li> <li>4. <math>M \leq R_b \cdot A_s \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x)</math>.</li> </ol>

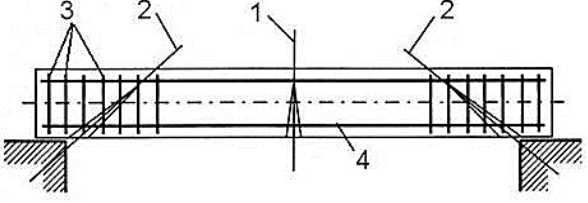
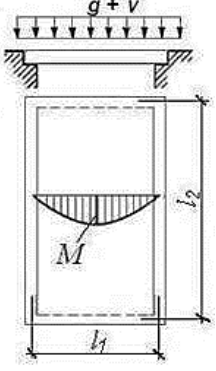
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
14.	Площадь сжатой арматуры в сжатом элементе определяется по формуле...	<ol style="list-style-type: none"> <li><math>A'_s = \frac{N - R_b \cdot A_b}{R_{sc}}</math>;</li> <li><math>A'_s = \frac{\frac{N - R_b \cdot A_b}{\varphi}}{R_{sc}}</math>;</li> <li><math>A'_s = \frac{N - R_{bt} \cdot A_b}{R_{sc}}</math>;</li> <li><math>A'_s = \frac{\frac{N - R_{bt} \cdot A_b}{\varphi}}{R_s}</math>.</li> </ol>
15.	Поперечная сила, воспринимаемая поперечной арматурой (хомутами) в наклонном сечении, определяется по формуле...	<ol style="list-style-type: none"> <li><math>Q_{sw} = 0,75 \cdot q_{sw} \cdot c_0</math>;</li> <li><math>Q_{sw} = 0,5 \cdot q_{sw} \cdot c</math>;</li> <li><math>Q_{sw} = q_1 \cdot c</math>;</li> <li><math>Q_{sw} = (q_1 + q_{sw}) \cdot c</math>.</li> </ol>
16.	Для повышения несущей способности опорного участка кладки при смятии не выполняют:	<ol style="list-style-type: none"> <li>Сетчатое армирование опорного участка;</li> <li>Опорные железобетонные распределительные плиты;</li> <li>Железобетонные распределительные пояса;</li> <li>Металлические пояса.</li> </ol>
17.	Расчетные высоты стен и столбов $l_0$ при определении коэффициентов продольного изгиба $\varphi$ при упругой верхней опоре и жестком заземлении в нижней опоре для многопролетных зданий следует принимать..., где Н – расстояние между перекрытиями или другими горизонтальными опорами, а при железобетонных горизонтальных опорах – расстояние между ними в свету.	<ol style="list-style-type: none"> <li><math>l_0 = 0,8H</math>;</li> <li><math>l_0 = 1,5H</math>;</li> <li><math>l_0 = 1,25H</math>;</li> <li><math>l_0 = 2H</math>.</li> </ol>
18.	Известно, что прочность кладки понижается при увеличении толщины горизонтальных швов раствора. Нормальной по нормам считается толщина швов ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>10 мм;</li> <li>12 мм;</li> <li>25 мм;</li> <li>В пределах 10-15 мм.</li> </ol>
19.	Расчет каменных конструкций на смятие (местное сжатие) производится по формуле:	<ol style="list-style-type: none"> <li><math>N \leq m_g \varphi R A</math>;</li> <li><math>Q \leq (R_{sq} + 0,8n\mu\sigma_0) A</math>;</li> <li><math>N \leq \psi d R_c A_c</math>;</li> <li><math>N \leq m_g \varphi_1 R \omega A_c</math>.</li> </ol>
20.	Проверка раскрытия трещин внецентренно сжатых элементов в горизонтальных швах кладки выполняется по формуле:	<ol style="list-style-type: none"> <li><math>N \leq \psi d R_c A_c</math>;</li> <li><math>Q \leq (R_{sq} + 0,8n\mu\sigma_0) A</math>;</li> <li><math>N \leq \frac{R_{tb} \gamma_r A}{\frac{A \epsilon_0 (h-y)}{J} - 1}</math>;</li> <li><math>N \leq m_g \varphi_1 R \omega A_c</math>.</li> </ol>

Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Ползучесть бетона – это...	1. Свойство бетона, характеризующееся нарастанием неупругих деформаций с течением времени при постоянных напряжениях растяжения; 2. Свойство бетона, характеризующееся нарастанием упругих деформаций с течением времени при постоянных напряжениях изгиба; 3. Свойство бетона, характеризующееся нарастанием неупругих деформаций с течением времени при постоянных напряжениях (сжатие, растяжение, изгиб); 4. Свойство бетона, характеризующееся нарастанием упругих деформаций с течением времени при постоянных напряжениях сжатия.
2.	Где устанавливается арматура косвенного армирования в железобетонных конструкциях?	1. В растянутой части сечения; 2. Равномерно по всему сечению; 3. В сжатых элементах, в основном в местах больших локальных напряжений, для сдерживания поперечных деформаций; 4. У опор, на которые передаётся нагрузка.
3.	Расчет на продавливание колонной центрально-нагруженных ростверков свайных фундаментов с кустами из четырех и более свай производится по формуле: $F_{per} \leq \frac{R_{bt} h_0}{\alpha} \sum_{i=1}^{i=m} u_i \frac{h_0}{c_i},$ где $u_i$ - ...	1. Сумма оснований $i$ -й боковой грани фигуры продавливания с числом граней $m$ ; 2. Полусумма оснований $i$ -й боковой грани фигуры продавливания с числом граней $m$ ; 3. Сумма сторон основания ростверка; 4. Полусумма сторон основания ростверка.
4.	Какие нагрузки учитываются в основном сочетании?	1. Постоянные, длительные, кратковременные; 2. Постоянные, длительные, кратковременные и особые; 3. Длительные и особые; 4. Постоянные и кратковременные.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
5.	 <p>На рисунке представлен молитный фундамент под монолитную колонну. Какой может быть назначена высота фундамента <math>H</math>?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>H \leq 500</math> мм;</li> <li>2. <math>H \leq 350</math> мм;</li> <li>3. <math>H \leq 300</math> мм;</li> <li>4. <math>300 \text{ мм} \leq H \leq 600</math> мм.</li> </ol>
6.	<p>Для железобетонных конструкций <i>без предварительного напряжения арматуры</i> в качестве устанавливаемой по расчету арматуры следует преимущественно применять арматуру периодического профиля классов:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. А400, А500 и А600;</li> <li>2. А400, А500;</li> <li>3. А240, А400 и А500;</li> <li>4. А600, А800 и А1000.</li> </ol>
7.	<p>При расчете длины анкеровки арматуры следует учитывать...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способ анкеровки, класс арматуры и ее профиль;</li> <li>2. Класс арматуры и ее профиль, диаметр арматуры, прочность бетона;</li> <li>3. Способ анкеровки, класс арматуры и ее профиль, диаметр арматуры, прочность бетона и его напряженное состояние в зоне анкеровки, конструктивное решение элемента в зоне анкеровки (наличие поперечной арматуры, положение стержней в сечении элемента и др.);</li> <li>4. Конструктивное решение элемента в зоне анкеровки.</li> </ol>
8.	<p>При заданной расчетной схеме сжатого элемента коэффициент приведения длины равен...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2;</li> <li>2. 1;</li> <li>3. 0,7;</li> <li>4. 0,5.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
9.	Расстояния в свету между отдельными стержнями, а также между стержнями соседних плоских сварных каркасов должны приниматься из условия:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При расположении нижней арматуры более чем в 3 ряда по высоте расстояния между стержнями в горизонтальном направлении не менее 60 мм;</li> <li>2. Для сварных каркасов не менее <math>3d</math> и не менее 50 мм;</li> <li>3. Если стержни занимают при бетонировании вертикальное положение – не менее 60 мм;</li> <li>4. Если стержни при бетонировании занимают горизонтальное или наклонное положение – не менее диаметра стержней и не менее: для нижней арматуры – 25 мм, а для верхней – 30 мм.</li> </ol>
10.	Толщина защитного слоя бетона для рабочей арматуры в плитах и стенках толщиной более 100 мм, а также в балках и ребрах высотой до 250 мм должна приниматься равной...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При <math>d \leq 20</math> мм – не менее 15 мм;</li> <li>2. При <math>d \leq 20</math> мм - не менее 20 мм;</li> <li>3. Не менее 30 мм;</li> <li>4. Не менее 35 мм.</li> </ol>
11.	Толщина защитного слоя бетона для нижней арматуры монолитных фундаментов должна приниматься:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При отсутствии подготовки – не менее 50 мм, а при наличии подготовки – не менее 15 мм.</li> <li>2. При отсутствии подготовки – не менее 60 мм, а при наличии подготовки – не менее 35 мм.</li> <li>3. Не менее 35 мм;</li> <li>4. При отсутствии подготовки – не менее 70 мм, а при наличии подготовки – не менее 35 мм.</li> </ol>
12.	 <p>На рисунке показано монолитное сопряжение подколонника с плитной частью фундамента. Какому условию должна соответствовать высота подколонника <math>h_{cf}</math>?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>h_{cf} \geq 0,5(l_{cf} - l_c)</math>;</li> <li>2. <math>h_{cf} - d_p \geq 0,5(l_{cf} - l_c)</math>;</li> <li>3. <math>h_{cf} - d_p &lt; 0,5(l_{cf} - l_c)</math>;</li> <li>4. <math>h_{cf} + d_p &lt; 0,5(l_{cf} - l_c)</math>.</li> </ol>

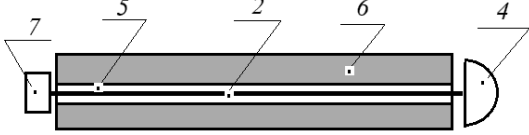
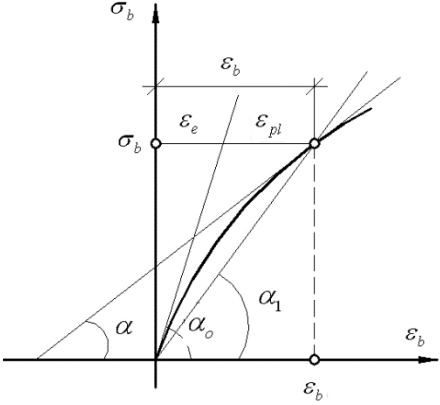
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
13.	В сборных железобетонных конструкциях с предварительным напряжением должна быть обеспечена...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установленная проектом отпускная прочность бетона (прочность бетона при отправке конструкции потребителю);</li> <li>2. Установленная проектом передаточная прочность (прочность бетона при отпуске натяжения арматуры);</li> <li>3. Распалубочная прочность бетона в установленном проектом возрасте (при снятии несущей опалубки);</li> <li>4. Эксплуатационная прочность.</li> </ol>
14.	<p>На схеме поз. 3 обозначено...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормальное сечение;</li> <li>2. Наклонное сечение;</li> <li>3. Поперечная арматура;</li> <li>4. Продольная арматура.</li> </ol>
15.	 <p>На рисунке изображена схема...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Балочной плиты;</li> <li>2. Плиты, опертой по контуру;</li> <li>3. Ригеля;</li> <li>4. Сборной плиты перекрытия.</li> </ol>
16.	При расчете многослойных стен связи между конструктивными слоями следует считать жесткими:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При любом теплоизоляционном слое и расстояниях между осями вертикальных диафрагм из тычковых рядов кирпичей или камней не более <math>10h</math> и не более 120 см, где <math>h</math> – толщина более тонкого конструктивного слоя;</li> <li>2. При теплоизоляционном слое из монолитного бетона с пределом прочности на сжатие не менее 0,7 МПа или кладке из камней марки не ниже М10, при тычковых горизонтальных прокладных рядах, расположенных на расстояниях между осями рядов по высоте кладки не более <math>5h</math> и не более 62 см;</li> <li>3. При условии по п.п. 1-2;</li> <li>4. При любом теплоизоляционном слое и расстояниях между осями вертикальных диафрагм из тычковых рядов кирпичей или камней не более <math>10h</math> и не более 150 см, где <math>h</math> – толщина более тонкого конструктивного слоя.</li> </ol>



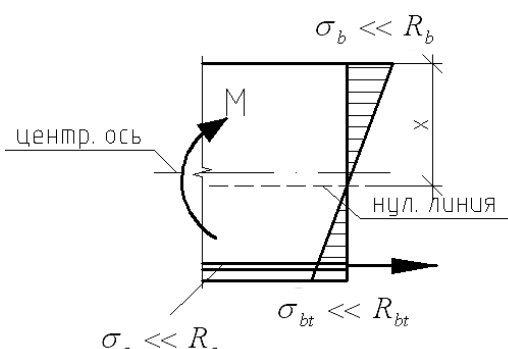
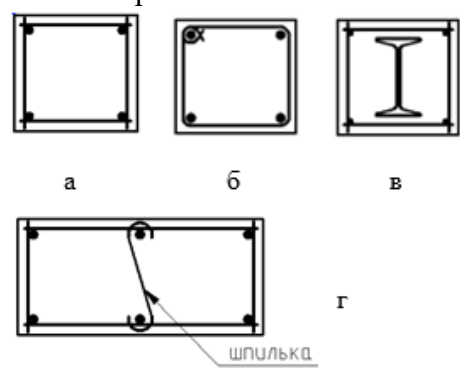
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
17.	Прочность стен проверяют по высоте этажа, при этом опасными сечениями являются:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На уровне низа перекрытия (для стен без проемов);</li> <li>2. На уровне верха оконного проема;</li> <li>3. На расстоянии одной трети от низа перекрытия;</li> <li>4. Перечисленные в п.п. 1-3.</li> </ol>
18.	Наиболее опасным является сечение...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На уровне низа перекрытия (для стен без проемов);</li> <li>2. На уровне верха оконного проема;</li> <li>3. На расстоянии <math>\frac{1}{2}</math> от низа перекрытия;</li> <li>4. На расстоянии одной трети от низа перекрытия.</li> </ol>
19.	Коэффициент, учитывающий повышение расчетного сопротивления сжатой зоны кладки за счет положительного влияния менее напряженной части сечения, определяется по формуле:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\omega = 1 + \frac{\epsilon_0}{h} \leq 1,5</math>;</li> <li>2. <math>\omega = 1 + \frac{\epsilon_0}{h} \leq 1,45</math>;</li> <li>3. <math>\omega = 1 + \frac{\epsilon_0}{h} \leq 1,0</math>;</li> <li>4. <math>\omega = 1 + \frac{\epsilon_0}{h} \geq 1,45</math>.</li> </ol>
20.	Расчет сечений каменной кладки на смятие следует производить, исходя из условия ..., где $N_c$ – продольная сжимающая сила от местной нагрузки; $R_c$ - расчетное сопротивление кладки на смятие; $A_c$ - площадь смятия, на которую передается нагрузка; $d$ – коэффициент, зависящий от типа каменной кладки; $\psi$ - коэффициент полноты эпюры давления от местной нагрузки.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>N_c \leq \psi \cdot d \cdot R_c \cdot A_c</math>;</li> <li>2. <math>N_c \leq d \cdot R_c \cdot A_c</math>;</li> <li>3. <math>N_c \leq 0,75 \cdot R_c \cdot A_c</math>;</li> <li>4. <math>N_c \leq 0,5 \cdot R_c \cdot A_c</math></li> </ol>

### Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	К достоинствам преднапряженных элементов относятся:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Большая тщательность при расчете, конструировании и изготовлении;</li> <li>2. Усложнение и повышение металлоемкости опалубки, увеличение расхода металла на закладные детали и на монтажную арматуру;</li> <li>3. Пониженная огнестойкость;</li> <li>4. Повышение выносливости, коррозионная стойкость, долговечность.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
2.	<p>На рисунке представлена схема натяжения арматуры «на бетон».</p> <p>Укажите, какой позицией на схеме показан канал, в который инъецируется цементный раствор.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 5;</li> <li>2. 7;</li> <li>3. 1;</li> <li>4. 2.</li> </ol>
3.	<p>По стойкости к видам коррозии бетоны <i>не</i> подразделяются на:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эксплуатируемые в среде с риском коррозионного воздействия;</li> <li>2. Эксплуатируемые в среде, вызывающей химическую коррозию;</li> <li>3. Эксплуатируемые в среде, вызывающей коррозию под действием карбонизации;</li> <li>4. Эксплуатируемые в среде, вызывающей коррозию под действием попеременного замораживания и оттаивания.</li> </ol>
4.	<p>К особо легким относятся бетоны марки:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. От D800 до D2000;</li> <li>2. Более D2000 до D2500;</li> <li>3. Менее D800;</li> <li>4. Более D2500.</li> </ol>
5.	<p>Факторы, оказывающие влияние на прочность бетона, но не связанные с составом бетона:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура бетона;</li> <li>2. Прочность заполнителей и характер их поверхностей;</li> <li>3. Марка (класс) цемента и его количество;</li> <li>4. Время твердения.</li> </ol>
6.	<p>Укажите выражение, которым представлена эмпирическая зависимость между призмочной и кубиковой прочностями бетона на сжатие.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>R_b = R \cdot (0,77 - 0,001 \cdot R) \geq 0,72 \cdot R</math>;</li> <li>1. <math>R_b = B \cdot (0,77 - 0,001 \cdot R) \geq B</math>;</li> <li>2. <math>R_b = 0,5 \sqrt[3]{R^2}</math>;</li> <li>3. <math>R_b = 0,233 \sqrt[3]{R^2}</math>.</li> </ol>
7.	 <p>Модуль упругой пластичности бетона представляет собой тангенс угла...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\alpha_1</math>;</li> <li>2. <math>\alpha_0</math>;</li> <li>3. <math>\alpha</math>;</li> <li>4. <math>\alpha_0 - \alpha_1</math>.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
8.	Рабочая продольная арматура – это арматура, устанавливаемая ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. По расчёту или конструктивно в изгибаемых элементах для восприятия поперечных сил в наклонных сечениях, в сжатых элементах для обеспечения устойчивости продольной арматуры;</li> <li>2. Всегда по расчёту для восприятия, в основном, растягивающих усилий в сечениях;</li> <li>3. Для объединения отдельных стержней в арматурные изделия и обеспечения проектного положения рабочей арматуры в конструкции;</li> <li>4. Для более равномерного распределения усилия между отдельными стержнями рабочей арматуры, особенно при действии сосредоточенных нагрузок.</li> </ol>
9.	Какого типа арматурных сеток не существует?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тяжёлые с продольной рабочей арматурой, диаметр которой больше диаметра распределительной арматуры;</li> <li>2. Тяжёлые с рабочей арматурой в двух направлениях;</li> <li>3. Тяжёлые с поперечной рабочей арматурой, диаметр которой больше диаметра распределительной арматуры;</li> <li>4. Лёгкие с продольными стержнями на всю ширину сетки.</li> </ol>
10.	С какой целью на поверхности арматуры создается различного вида профиль (выступы, неровности и т.д.)?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для улучшения сцепления арматуры с бетоном;</li> <li>2. Для повышения прочностных свойств;</li> <li>3. Для улучшения деформативных свойств;</li> <li>4. Для улучшения свариваемости.</li> </ol>
11.	Укажите достоинства железобетона.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Раннее образование трещин в растянутой зоне и быстрое их раскрытие;</li> <li>2. Высокая прочность;</li> <li>3. Большой вес;</li> <li>4. Высокая энергоёмкость при изготовлении строительных конструкций.</li> </ol>
12.	Стендовая технология изготовления сборных железобетонных изделий предусматривает ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Свободный технологический ритм перемещения конструкций;</li> <li>2. Принудительное движение конструкций по конвейеру;</li> <li>3. Стационарное изготовление конструкций на одном месте;</li> <li>4. Сочетание свободного технологического ритма и принудительного дви-</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		жения конструкций.
13.	<p>Какая стадия НДС железобетона представлена на рисунке?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1-я стадия НДС (начало);</li> <li>2. 1-я стадия НДС (конец);</li> <li>3. 2-я стадия НДС;</li> <li>4. 3-я стадия НДС.</li> </ol>
14.	<p>Расчёты по первой группе предельных состояний <i>ставят</i> целью предотвратить...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чрезмерные перемещения (прогибы, амплитуды колебаний, углы поворота);</li> <li>2. Образование трещин в бетоне (резервуары, напорные трубы, силосы);</li> <li>3. Разрушение при совместном действии силовых факторов и неблагоприятных влияний внешней среды;</li> <li>4. Чрезмерную величину раскрытия трещин.</li> </ol>
15.	<p>Укажите, какой буквой на рисунке обозначен вязаный каркас.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. в;</li> <li>2. а;</li> <li>3. б;</li> <li>4. г.</li> </ol>
16.	<p>Достоинством каменных конструкций является:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Не могут принимать разнообразную форму;</li> <li>2. Обладают низкой индустриальностью, что приводит к увеличению сроков строительства;</li> <li>3. Обладают высокой теплопроводностью, что приводит к перерасходу материала;</li> <li>4. Хорошо работают на сжатие.</li> </ol>
17.	<p>Каменные конструкции рассчитывают по ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. По допускаемым напряжениям;</li> <li>2. По разрушающим усилиям;</li> <li>3. По 1-й группе предельных состояний;</li> <li>4. По предельным состояниям 1-й группы (прочность и устойчивость) и</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		2-й группы (предельные деформации, образование или раскрытие трещин (швов)).
18.	Наиболее опасным является сечение...	1. На уровне низа перекрытия (для стен без проемов); 2. На уровне верха оконного проема; 3. На расстоянии ½ от низа перекрытия; 4. На расстоянии одной трети от низа перекрытия.
19.	Камни средней прочности имеют марки...	1. М100, М125, М150, М200; 2. М7, М10; 3. М7, М10, М15, М25, М35, М50, М75; 4. М250, М300, М400, М500, М600, М800 и М1000.
20.	«Висячей» называется каменная стена, которая...	1. Опирается на изгибаемые конструкции: фундаментные балки, балки ростверка и перемычки; 2. На бетонные блоки; 3. На фундаментную подушку; 4. На монолитную плиту.

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

**Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:**

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

**6.3.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсового проекта**

Студент выполняет курсовой проект в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовой проект в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовой проект с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовой проект с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовой проект полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**7.1. Рекомендуемая литература**

**7.1.1. Основная литература**

1. Тамразян, А. Г. Железобетонные и каменные конструкции. Специальный курс. [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ А.Г. Тамразян - Электрон. текстовые данные.- М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 732 с. – ISBN 978-5-7264-1566-6. - Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/&id=72587&cid=423>.- БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю
2. Цай, Т. Н. Строительные конструкции. Железобетонные конструкции : учебник / Т. Н. Цай. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1314-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211238> (дата обращения: 29.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Румянцева И.А. Железобетонные и каменные конструкции. Курс лекций [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Румянцева И.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2008.— 141 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=46708>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю
4. Кузнецов В.С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Кузнецов В.С., Шапошникова Ю.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 152 с.— Режим доступа:

<http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=46045>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Запруднов, В. И. Строительное дело и материалы / В. И. Запруднов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 596 с. — ISBN 978-5-8114-9679-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/238859> (дата обращения: 29.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. — М.: ОАО «ЦПП», 2011. — 92 с. - Режим доступа:
3. <http://nhstroj.ru/files/download/sp-20-13330-2011-nagruzki-i-vozdeystviya.pdf>
4. Кононов Ю.И. Железобетонные и каменные конструкции. Монолитное железобетонное ребристое перекрытие с балочными плитами [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Кононов Ю.И., Кононова М.Ю.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013.— 70 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=43944>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю
5. Бетон и железобетон – Режим доступа: <http://vlib.ustu.ru/beton/>
6. Промышленное и гражданское строительство – Режим доступа: <http://pgs.newmail.ru/index.htm>
7. Инженерно-строительный журнал – Режим доступа: <http://www.engstroy.spb.ru/>
8. Строительство уникальных зданий и сооружений. – Режим доступа: <http://unistroy.spb.ru/about.html>

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Голдобина, Л.А. Чертежи железобетонных конструкций (в системе автоматизированного проектирования AutoCad) : Методические указания по выполнению лабораторной работы [Текст] / Л.А. Голдобина. – СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2014. – 32 с.: ил. - Режим доступа: <http://ior.spmi.ru/sites/default/files/>
2. Железобетонные конструкции: Методические указания по выполнению курсового проекта [Текст] / Л.А. Голдобина. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2017. – 86 с.: ил. - Режим доступа: <http://ior.spmi.ru/sites/default/files/>
3. Голдобина, Л.А. Железобетонные и каменные конструкции : Лабораторный практикум [Текст] / Л.А. Голдобина. – СПб. : Санкт-Петербургский горный университет, 2017. – 39 с.: ил. - Режим доступа: <http://ior.spmi.ru/sites/default/files>
4. Голдобина, Л.А. Железобетонные конструкции: Методические указания по выполнению курсового проекта [Текст] / Л.А. Голдобина. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2017. – 86 с.: ил. – Режим доступа: <http://ior.spmi.ru/sites/default/files>
5. Голдобина, Л.А. Основания и фундаменты : лабораторный практикум [Текст] / Л.А. Голдобина. – СПб. : Санкт-Петербургский горный университет, 2017. – 35 с.: ил. – Режим доступа: <http://ior.spmi.ru/sites/default/files>
6. Деменков, П.А. Железобетонные и каменные конструкции: Методические указания по курсовому проектированию [Текст] / П.А. Деменков, В.Н. Очнев. – СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. – 52 с. – Режим доступа: <http://ior.spmi.ru/sites/default/files>

### **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань». - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотека «ЭБС ЮРАЙТ». Для вузов и ссузов. - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
3. Электронная библиотека (ЭБС) «Национальный цифровой ресурс «Руконт». - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rucont.ru/>

4. Студенческая электронная библиотека (ЭБС) "Консультант студента"- [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>
6. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
7. Словари и энциклопедии на Академик: <http://dic.academic.ru>
8. Свободная энциклопедия Википедия: <https://ru.wikipedia.org>
9. Электронная библиотека IQlib: <http://www.iqlib.ru>
10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Для проведения практических занятий используются компьютерные классы, оборудованные техникой, из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя и мультимедийным оборудованием, объединенные локальной сетью и возможностью подключения к сети Интернет.

#### **Аудитории для проведения лекционных занятий.**

Основная лекционная аудитория включает 36 посадочных мест и имеет:

Мебель:

Стол аудиторный – 18 шт., стол преподавательский – 1 шт., стул – 40 шт., трибуна – 1 шт., шкаф преподавателя ArtM – 1 шт.

Компьютерная техника:

Видеопрезентер Elmo P-30S – 1 шт., доска интерактивная Polyvision epo 2610A – 1 шт., источник бесперебойного питания Powerware 5115 750i – 1 шт., коммутатор Kramer VP-201 – 1 шт., компьютер Compaq – 1 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет», масштабатор Kramer VP-720xl – 1 шт., микшер-усилитель Dynacord MV 506 – 1 шт., монитор ЖК «17» Dell – 2 шт., мультимедиа проектор Mitsubischi XD221-ST – 1 шт., пульт управления презентацией Interlink Remote Point Global Presenter – 1 шт., рекордер DVDLGHDR899 – 1 шт., усилитель-распределитель Kramer VP-200xln – 1 шт., устройство светозащитное – 3 шт., крепление SMS Projector – 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по строительной физике и климатологии.

#### **Аудитории для проведения практических занятий.**

Аудитория 1 (16 посадочных мест):

Мебель:

Стол пристенный – 14 шт., стол аудиторный – 4 шт., стол для компьютера ЛАБ-1200 – 1 шт., стол лабораторный рабочий – 2 шт., стол конференц - 200×100×75– 1 шт., стол SS 16 NF 160×80 – 1 шт., кресло для преподавателя – 1 шт., стул – 40 шт., стеллаж к пристенному столу 1500\*230\*1240 – 14 шт., стеллаж закрытый КД-152 – 2 шт., шкаф для лабораторной посуды 800\*565\*2100 стекл.двери – 1 шт., доска магнитная (фломастер) – 1 шт.

Компьютерная техника:

Системный блок Ramec Storm – 1 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет», монитор ЖК 17// Dell E177FP – 1 шт., колонки Creative I-Trigue L3800 – 1 шт., экран проекционный настенный – 1 шт., экран с пультом настенный выдвижной Draper с ИК пультом управления с электроприводом – 1 шт., доска под маркер мобильная флипчарт 90\*120 – 1 шт., устройство светозащитное – 2 шт.

Аудитория 2 (16 посадочных мест):

Мебель:

Стол преподавательский – 8 шт., стол – 1 шт., стол пристенный – 6 шт., кресло для преподавателя – 1 шт., стул – 16 шт., стеллаж закрытый КД-152 – 2 шт., доска магнитная 100\*200 (фло-



мастер) – 1 шт., стеллаж к пристенному столу 1500\*230\*1240 – 6 шт., устройство светозащитное – 2 шт.

Компьютерная техника:

Экран для проектора тип 2 Screen Media Economy – 1 шт.

### **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

### **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

1. Microsoft Windows 7 Professional.
2. Microsoft Windows 8 Professional.
3. Microsoft Office 2007 Professional Plus.