

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета

  
Панфилов Д.В.

«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Железобетонные и каменные конструкции для специализации  
"Строительство высотных и большепролетных зданий и  
сооружений"»

**Специальность** 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

**Специализация** «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

**Квалификация выпускника** инженер-строитель

**Нормативный период обучения** 6 лет

**Форма обучения** очная

**Год начала подготовки** 2018

Автор программы



/Поликутин А.Э./

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

Борисова  
Руководитель ОПОП



/Панфилов Д.В./

/Рогатнев Ю.Ф./

Воронеж 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Формирование знаний и практических навыков по расчету и конструированию различных железобетонных и каменных конструкций.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучить основные физико-механические и строительные свойства бетона, арматуры и камня;
- изучить современные методы расчета строительных элементов и конструкций из железобетона, камня;
- изучить методы конструирования из вышеназванных материалов строительных конструкций зданий и сооружений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции для специализации "Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений"» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции для специализации "Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений"» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен осуществлять планирование инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности

ПК-2 - Способен определять сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать: общие принципы расчета и конструирования железобетонных конструкций зданий
	Уметь: выполнять расчеты и конструирование основных несущих железобетонных конструкций зданий
	Владеть: навыками создания конструктивных схем строительных железобетонных элементов зданий и их расчетом и конструированием
ПК-2	Знать: основные требования и рекомендации научно-технической документации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ к железобетонным конструкциям зданий при осуществлении градостроительной деятельности
	Уметь: устанавливать необходимые методы и способы расчета железобетонных конструкций зданий на основе анализа научно-технической документации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

	Владеть: навыками применения в практических расчетах железобетонных конструкций зданий методов и способов на основе анализа научно-технической литературы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
--	---

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции для специализации "Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений"» составляет 11 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры		
		7	8	9
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	194	54	68	72
В том числе:				
Лекции	88	18	34	36
Практические занятия (ПЗ)	88	18	34	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	130	18	40	72
<b>Курсовой проект</b>	+		+	+
Часы на контроль	72	-	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+	+
Общая трудоемкость:				
академические часы	396	72	144	180
зач.ед.	11	2	4	5

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
<b>Семестр изучения – седьмой</b>							
1	Общие сведения о железобетоне и методах расчета железобетонных конструкций.	История развития железобетона. Основные физико-механические характеристики бетона и арматуры (классы, марки, нормативные и расчетные сопротивления, диаграммы деформирования, модули деформации, ползучесть бетона и пр.) Сущность ЖБ. Достоинства и недостатки ЖБ. Условия существования ЖБ. Защитный слой. Метод расчета ЖБ по допускаемым напряжениям. Метод расчета ЖБ по разрушающим нагрузкам. Метод расчета ЖБ по предельным состояниям. Группы предельных состояний. Классификация нагрузок.	4	-	8	4	16

2	Железобетонные изгибаемые элементы	<p>Стадии напряженного состояния нормального сечения ЖБ изгибаемого элемента.</p> <p>Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с одиночным армированием.</p> <p>Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с двойной арматурой.</p> <p>Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с одиночным армированием таврового профиля.</p> <p>Виды разрушения изгибаемых элементов на действие поперечных сил. Расчет прочности на действие поперечных сил по наклонной сжатой полосе.</p> <p>Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонной трещине на действие поперечных сил.</p> <p>Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонной трещине на действие изгибающих моментов.</p> <p>Конструирование изгибаемых железобетонных элементов.</p>	8	10	10	8	36
3	Железобетонные сжатые и растянутые элементы	<p>Сжатые элементы. Примеры сжатых элементов. Учет гибкости.</p> <p>Расчет внецентренно сжатых элементов с большими эксцентриситетами.</p> <p>Расчет внецентренно сжатых элементов с малыми эксцентриситетами.</p> <p>Растянутые элементы. Примеры растянутых элементов. Расчет центрально-растянутых элементов.</p> <p>Расчет внецентренно растянутых элементов.</p> <p>Конструирование сжатых железобетонных элементов.</p>	6	8	-	6	20
<i>Всего за семестр:</i>			18	18	18	18	72
<b>Семестр изучения – восьмой</b>							
4	Конструкции плоских перекрытий	<p>Балочные сборные перекрытия. Проектирование сборных многопустотных плит.</p> <p>Балочные сборные перекрытия. Проектирование сборных ребристых плит.</p> <p>Балочные сборные перекрытия. Проектирование неразрезных ригелей.</p> <p>Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами. Компоновка перекрытия. Проектирование монолитной плиты.</p> <p>Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами. Проектирование второстепенной и главной балок.</p> <p>Монолитные ребристые перекрытия с плитами опертыми по контуру.</p> <p>Монолитные безбалочные перекрытия.</p>	18	18	-	20	56
5	Железобетонные фундаменты	<p>Фундаменты. Общие сведения. Отдельные фундаменты.</p> <p>Расчет центрально-нагруженных фундаментов.</p> <p>Расчет внецентренно-нагруженных фундаментов.</p> <p>Ленточные фундаменты.</p> <p>Сплошные фундаменты.</p>	8	8	-	10	26
6	Каменные и армокаменные конструкции	<p>Основные физико-механические характеристики материалов каменных конструкций.</p>	8	8	-	10	26

		<p>Стадии работы кладки под нагрузкой при сжатии.</p> <p>Расчет несущей способности элементов кладки при сжатии.</p> <p>Центральное сжатие.</p> <p>Расчет несущей способности элементов кладки при сжатии.</p> <p>Внецентренное сжатие.</p> <p>Расчет несущей способности элементов кладки при растяжении и изгибе.</p> <p>Расчет прочности элементов кладки при местном действии нагрузки.</p> <p>Армированные каменные конструкции (сетчатое армирование, продольное армирование).</p> <p>Элементы, усиленные обоями.</p>					
<i>Всего за семестр:</i>			34	34	-	40	108
<b>Семестр изучения – девятый</b>							
7	Предварительно напряженный железобетон	<p>Преднапряженный ЖБ. Общие положения. Преимущества. Области применения. Значения предварительных напряжений.</p> <p>Потери преднапряжений в арматуре.</p> <p>Усилие предварительного обжатия бетона. Приведенная сечение элемента.</p> <p>Напряжения в бетоне при обжатии.</p> <p>Центрально-растянутые преднапряженные элементы.</p> <p>Последовательность изменения напряжений в бетоне и арматуре от момента изготовления до разрушения.</p> <p>Изгибаемые преднапряженные элементы. Последовательность изменения напряжений в бетоне и арматуре от момента изготовления до разрушения.</p>	10	10	-	20	40
8	Трещиностойкость и перемещения железобетонных элементов	<p>Трещиностойкость – общие сведения.</p> <p>Расчет по образованию трещин центрально-растянутых элементов.</p> <p>Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов (при упругой работе бетона сжатой зоне).</p> <p>Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов (при НЕупругой работе бетона сжатой зоне).</p> <p>Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов по способу ядерных моментов.</p> <p>Расчет по образованию трещин наклонных к продольной оси изгибаемых элементов.</p> <p>Сопротивление раскрытию трещин центрально-растянутых элементов.</p> <p>Сопротивление раскрытию трещин в изгибаемых элементах.</p> <p>Закрытие трещин.</p> <p>Жесткость и перемещения ЖБЭ.</p> <p>Основные положения. Кривизна оси элемента при изгибе без трещин в растянутой зоне.</p>	10	10	-	20	40

		Кривизна оси элемента при изгибе с трещинами в растянутой зоне. Расчет перемещений ЖБ изгибаемых элементов.					
9	Железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий	Общие принципы проектирования ЖБК (конструктивные схемы, деформационные швы, принципы проектирования сборных конструкций, расчетные схемы элементов при транспортировании и монтаже, узлы и стыки). Конструкции одноэтажных промзданий с мостовыми кранами. Элементы конструкций, компоновка здания. Конструкции одноэтажных промзданий с мостовыми кранами. Поперечная рама. Конструкции одноэтажных промзданий с мостовыми кранами. Система связей. Конструкции одноэтажных промзданий. Балки покрытий. Конструкции одноэтажных промзданий. Фермы покрытий. Многоэтажные промышленные и гражданские здания	16	16	-	32	64
<i>Всего за семестр:</i>			<i>36</i>	<i>36</i>	<i>-</i>	<i>72</i>	<i>144</i>
<b>Итого</b>			<b>88</b>	<b>88</b>	<b>18</b>	<b>130</b>	<b>324</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Определение основных физико-механических характеристик бетона и арматуры
2. Определение прочности нормальных сечений железобетонных балок
3. Определение прочности наклонных сечений железобетонных балок

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовых проектов в 8, 9 семестрах для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта в 8 семестре: «Проектирование железобетонных и каменных конструкций многоэтажного здания».

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта: разрабатывается проект здания гражданского или промышленного назначения (в части несущих железобетонных конструкций) согласно выданному заданию. Выполняется сбор нагрузок на элементы каркаса здания, выполняется его компоновка. Выполняются расчеты (по первой группе предельных состояний) и конструирование монолитного и сборного вариантов перекрытия, колонны, фундамента, кирпичного простенка.

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

Примерная тематика курсового проекта в 9 семестре: «Проектирование железобетонных конструкций одноэтажного промышленного здания с мостовыми кранами».

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта: разрабатывается проект промышленного здания с мостовыми кранами (в части несущих железобетонных конструкций) согласно выданному заданию. Выполняется сбор нагрузок на элементы каркаса здания, выполняется его компоновка. Выполняются расчеты (по двум группам предельных состояний) и конструирование плиты сборного перекрытия, ригеля (фермы или балки), надкрановой и подкрановой частей колонны, фундамента.

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

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

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

### 7.1.1 Этап текущего контроля

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

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	Знать: общие принципы проектирования железобетонных конструкций зданий	Тест	В тесте 50% и более правильных ответов	В тесте менее 50% правильных ответов
	Уметь: выполнять расчеты и конструирование основных несущих железобетонных конструкций зданий	Решение стандартных задач	Выполнение работы в срок	Невыполнение работы в срок
	Владеть: навыками создания конструктивных схем строительных железобетонных элементов зданий и их проектированием	Решение прикладных задач	Выполнение работы в срок	Невыполнение работы в срок
ПК-2	Знать: основные требования и рекомендации научно-технической документации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ к железобетонным конструкциям зданий при осуществлении градостроительной деятельности	Тест	В тесте 50% и более правильных ответов	В тесте менее 50% правильных ответов
	Уметь: устанавливать необходимые методы и способы расчета железобетонных конструкций зданий на основе анализа научно-технической документации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Решение стандартных задач	Выполнение работы в срок	Невыполнение работы в срок
	Владеть: навыками применения в практических расчетах железобетонных конструкций зданий методов и способов на основе анализа научно-технической литературы научно-	Решение прикладных задач	Выполнение работы в срок	Невыполнение работы в срок

	исследовательских и опытно-конструкторских работ			
--	--	--	--	--

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7, 8, 9 семестре для очной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	Знать: общие принципы расчета и конструирования железобетонных конструкций зданий	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь: выполнять расчеты и конструирование основных несущих железобетонных конструкций зданий	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: навыками создания конструктивных схем строительных железобетонных элементов зданий и их расчетом и конструированием	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	Знать: основные требования и рекомендации научно-технической документации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ к железобетонным конструкциям зданий при осуществлении градостроительной деятельности	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь: устанавливать необходимые методы и способы расчета железобетонных конструкций зданий на основе анализа научно-технической документации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: навыками применения в практических расчетах железобетонных конструкций зданий методов и способов на основе анализа научно-технической литературы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ИЛИ

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	Знать: общие принципы расчета и конструирования железобетонных конструкций зданий	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов



	Уметь: выполнять расчеты и конструирование основных несущих железобетонных конструкций зданий	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: навыками создания конструктивных схем строительных железобетонных элементов зданий и их расчетом и конструированием	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	Знать: основные требования и рекомендации научно-технической документации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ к железобетонным конструкциям зданий при осуществлении градостроительной деятельности	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: устанавливать необходимые методы и способы расчета железобетонных конструкций зданий на основе анализа научно-технической документации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: навыками применения в практических расчетах железобетонных конструкций зданий методов и способов на основе анализа научно-технической литературы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

#### 7 семестр

1.	В расчете прочности нормальных сечений железобетонных изгибаемых элементов используется число независимых уравнений равновесия:
----	---

	<input type="checkbox"/> два; <input type="checkbox"/> три; <input type="checkbox"/> четыре.
2.	При определении предельного изгибающего момента $M_{ult} = R_b \cdot b \cdot x(h_0 - x/2)$ , который может быть воспринят нормальным сечением железобетонного изгибаемого элемента (без учета в расчете сжатой продольной арматуры) $R_b \cdot b \cdot x$ – это: <input type="checkbox"/> усилие в арматуре <input type="checkbox"/> напряжения в арматуре <input type="checkbox"/> усилие в бетоне <input type="checkbox"/> напряжения в бетоне
3.	В изгибаемых железобетонных элементах процент продольного армирования (площадь сечения продольной растянутой арматуры, а также сжатой, если она требуется по расчету, % от площади сечения бетона, равной произведению ширины прямоугольного сечения на рабочую высоту сечения) принимают не менее: <input type="checkbox"/> 0.01% <input type="checkbox"/> 0.05% <input type="checkbox"/> 0.1% <input type="checkbox"/> 1% <input type="checkbox"/> 1.1%
4.	В железобетонных элементах, в которых поперечная сила по расчету не может быть воспринята только бетоном, следует предусматривать установку поперечной арматуры с шагом ... <input type="checkbox"/> не более $0,5h_0$ и не более 500 мм; <input type="checkbox"/> не более $0,25h_0$ и не более 500 мм; <input type="checkbox"/> не более $0,5h_0$ и не более 300 мм; <input type="checkbox"/> не более $0,25h_0$ и не более 300 мм.
5.	Процент армирования железобетонных элементов определяется по формуле : <input type="checkbox"/> $\mu = (A_s / b \cdot h_0) \cdot 100\%$ ; <input type="checkbox"/> $\mu = (b \cdot h_0 / A_s) \cdot 100\%$ ; <input type="checkbox"/> $\mu = (R_s \cdot A_s / b \cdot h_0) \cdot 100\%$ ; <input type="checkbox"/> $\mu = (b \cdot h_0 / R_s \cdot A_s) \cdot 100\%$ .
6.	В балках и ребрах высотой 150 мм и более, а также в часторестристых плитах высотой 300 мм и более, на участках элемента, где поперечная сила по расчету воспринимается только бетоном, следует предусматривать установку поперечной арматуры с шагом: <input type="checkbox"/> не более $0,5h_0$ и не более 500 мм; <input type="checkbox"/> не более $0,5h_0$ и не более 300 мм; <input type="checkbox"/> не более $0,75h_0$ и не более 500 мм; <input type="checkbox"/> не более $0,75h_0$ и не более 300 мм.
7.	В условии $Q \leq Q_b + Q_{sw}$ для расчета изгибаемых железобетонных элементов по прочности наклонных сечений на действие поперечных сил, $Q_b$ – это: <input type="checkbox"/> поперечная сила, воспринимаемая поперечной арматурой в наклонном сечении <input type="checkbox"/> поперечная сила, воспринимаемая бетоном в наклонном сечении <input type="checkbox"/> поперечная сила, воспринимаемая продольной арматурой в наклонном сечении
8.	В условии для определения поперечной силы, воспринимаемой бетоном в наклонном сечении $Q_b = \frac{\varphi_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{C}$ , при расчете изгибаемых железобетонных элементов по наклонным сечениям на действие поперечных сил, «С» – это: <input type="checkbox"/> длина наклонного сечения на продольную ось элемента <input type="checkbox"/> длина проекции наклонного сечения на продольную ось элемента <input type="checkbox"/> длина проекции наклонного сечения на вертикальную ось элемента <input type="checkbox"/> расчетный пролет элемента <input type="checkbox"/> $C = 3 \cdot h_0$
9.	Из трех стадий напряженно-деформативного состояния нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов при расчетах по прочности нормального сечения используют: <input type="checkbox"/> первую стадию <input type="checkbox"/> вторую стадию <input type="checkbox"/> третью стадию
10.	В условии $M \leq M_s + M_{sw}$ для расчета изгибаемых железобетонных элементов по прочности наклонных сечений на действие изгибающих моментов, $M_s$ – это: <input type="checkbox"/> момент, воспринимаемый продольной арматурой, пересекающей нормальное сечение, относительно противоположного конца нормального сечения <input type="checkbox"/> момент, воспринимаемый продольной арматурой, пересекающей наклонное сечение, относительно противоположного конца наклонного сечения <input type="checkbox"/> момент, воспринимаемый поперечной арматурой, пересекающей нормальное сечение, относительно противоположного конца нормального сечения <input type="checkbox"/> момент, воспринимаемый поперечной арматурой, пересекающей наклонное сечение, относительно противоположного конца наклонного сечения

1.	<p>Расчет по несущей способности внецентренно сжатых неармированных элементов каменных конструкций следует производить по формуле:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>N \leq m_g \cdot \varphi_1 \cdot R \cdot A_c \cdot \omega</math></li> <li>2) <math>N \leq R \cdot A</math></li> <li>3) <math>N \leq m_g \cdot \varphi \cdot R \cdot A</math></li> <li>4) <math>N_c \leq \psi \cdot d \cdot R_c \cdot A</math></li> </ol>
2.	<p>В формуле для расчета по несущей способности внецентренно сжатых неармированных элементов каменных конструкций</p> $N \leq m_g \cdot \varphi_1 \cdot R \cdot A_c \cdot \omega$ <p><math>A_c</math> – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) площадь сжатой части сечения</li> <li>2) площадь сечения арматуры</li> <li>3) площадь сечения элемента</li> <li>4) площадь приведенного сечения</li> </ol>
3.	<p>В формуле при расчете по несущей способности элементов неармированных каменных конструкций при центральном сжатии</p> $N \leq m_g \cdot \varphi \cdot R \cdot A$ <p><math>\varphi</math> – это коэффициент ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) продольного изгиба</li> <li>2) армирования</li> <li>3) условий работы кладки</li> <li>4) условий работы арматуры</li> </ol>
4.	<p>В формуле для расчета по несущей способности внецентренно сжатых неармированных элементов каменных конструкций</p> $N \leq m_g \cdot \varphi_1 \cdot R \cdot A_c \cdot \omega$ <p><math>R</math> – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) расчетное сопротивление сжатию кладки</li> <li>2) расчетное сопротивление арматуры</li> <li>3) площадь сечения элемента</li> <li>4) площадь приведенного сечения</li> </ol>
5.	<p>Расчет каменной кладки на смятие ведется по формуле:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>N \leq R \cdot A</math></li> <li>2) <math>N = R_s \cdot A_s + R_b \cdot b \cdot x</math></li> <li>3) <math>N_c \leq \Psi \cdot d \cdot R_c \cdot A_c</math></li> <li>4) <math>N_c = R_s \cdot A_s</math></li> </ol>
6.	<p>Расчет по прочности внецентренно сжатых элементов каменных конструкций с сетчатым армированием при малых эксцентриситетах, следует производить по формуле:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>N \leq m_g \cdot \phi_1 \cdot R_{skb} \cdot A_c \cdot \omega</math></li> <li>2) <math>N \leq m_g \cdot \phi_1 \cdot R_b \cdot A_c \cdot \omega</math></li> <li>3) <math>N \leq m_g \cdot \phi_1 \cdot R \cdot A_c \cdot \omega</math></li> <li>4) <math>N \leq m_g \cdot \phi_1 \cdot R_s \cdot A_c \cdot \omega</math></li> </ol>

7.	<p>Поперечное (сетчатое) армирование каменных конструкций стальными сетками, уложенными в горизонтальные швы кладки, повышает несущую способность конструкции за счет ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) сдерживания вертикальных деформаций камней;</li> <li>2) сдерживания горизонтальных деформаций раствора;</li> <li>3) восприятия части продольного усилия;</li> <li>4) восприятия части изгибающего момента</li> </ol>
8.	<p>По подошве железобетонного фундамента устанавливают арматуру для восприятия растягивающих усилий, возникающих в результате одной из следующих деформаций фундамента:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) растяжения;</li> <li>2) сжатия;</li> <li>3) изгиба;</li> <li>4) среза</li> </ol>
9.	<p>От действия реактивного отпора грунта выступы (ступени) отдельного железобетонного фундамента рассчитывают как:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) однопролетная балка с защемленными опорами;</li> <li>2) однопролетная балка с шарнирными опорами;</li> <li>3) консоль;</li> <li>4) однопролетная балка с одной защемленной и другой шарнирной опорой</li> </ol>
10	<p>В центрально нагруженном железобетонном фундаменте при отношении продольной силы (передающейся с колонны на фундамент) к расчетному сопротивлению грунта предварительно получают ..... фундамента:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) площадь подошвы (предварительную);</li> <li>2) высоту ступени;</li> <li>3) общую высоту;</li> <li>4) площадь стакана;</li> <li>5) глубину стакана</li> </ol>

### 9 семестр

1.	<p>Преимущества преднапряженного железобетона по сравнению с обычным заключается в:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> повышенной твердости;</li> <li><input type="checkbox"/> повышенной трещиностойкости;</li> <li><input type="checkbox"/> возможности применения бетона в ЖБК меньшей прочности;</li> <li><input type="checkbox"/> возможности применения в ЖБК арматуры меньшей прочности</li> </ul>
2.	<p>Наиболее эффективной областью применения преднапряженного железобетона является:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> конструкции малых пролетов;</li> <li><input type="checkbox"/> конструкции фундаментов;</li> <li><input type="checkbox"/> конструкции больших пролетов;</li> <li><input type="checkbox"/> конструкции железобетонных перегородок</li> </ul>
3.	<p>Арматуру (в качестве напрягаемой) для предварительно напряженных железобетонных конструкций применяют классов:</p> <p><input type="checkbox"/> А240    <input type="checkbox"/> А400    <input type="checkbox"/> А500    <input type="checkbox"/> А600</p>

4.	Предварительное напряжение в арматуре назначается в зависимости от: <input type="checkbox"/> нормативного сопротивления <input type="checkbox"/> расчетного сопротивления <input type="checkbox"/> предела временного сопротивления <input type="checkbox"/> предела текучести
5.	Предварительное напряжение арматуры предполагает для железобетонных конструкций: <input type="checkbox"/> увеличить трещиностойкость <input type="checkbox"/> уменьшить трещиностойкость <input type="checkbox"/> обеспечить уменьшение трудоемкости <input type="checkbox"/> увеличить ширину раскрытия трещин
6.	Преднапряженный ЖБ элемент по сравнению с обычным отличается: <input type="checkbox"/> пониженными прогибами <input type="checkbox"/> эстетичностью <input type="checkbox"/> пониженной трещиностойкостью <input type="checkbox"/> экологичностью
7.	В формуле $a_{crc} = \varphi_1 \cdot \varphi_2 \cdot \varphi_3 \cdot \psi_s \frac{\sigma_s}{E_s} l_{crc}$ для определения ширины раскрытия нормальных трещин в железобетонных изгибаемых конструкциях, $l_{crc}$ - это: 1) расстояние между трещинами (шаг трещин) 2) длина элемента с трещинами 3) расчетный пролет элемента с трещинами
8.	Напряжения в растянутой арматуре перед образованием нормальных трещин определяется: 1) $\sigma_s = 2\alpha R_{bt,ser}$ 2) $\sigma_s = 2\beta R_{bt}$ 3) $\sigma_s = 2R_{bt,ser}$
9.	С целью уменьшения прогибов железобетонных изгибаемых конструкций применяют: 1) предварительное напряжение арматуры 2) предварительное сжатие арматуры 3) уменьшают высоту сжатой зоны
10.	С целью повышения трещиностойкости железобетонных изгибаемых конструкций применяют: 1) предварительное напряжение арматуры 2) предварительное сжатие арматуры 3) уменьшают высоту сжатой зоны

## 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

7 семестр

1.	Назначьте минимальный процент продольного армирования железобетонной балки: 1) 0.01%      2) 0.05%      3) 0.1%      4) 1%      5) 1.1%
2.	Назначьте минимальный диаметр одного арматурного стержня при расчетной площади арматуры, равной 1.15 см <sup>2</sup> 1) диаметр 10 мм 2) диаметр 12 мм 3) диаметр 14 мм

3.	<p>Определите начальный модуль упругости бетона В25 для железобетонной балки перекрытия:</p> <p>1) 20000 МПа 2) 30000 МПа 3) 40000 МПа</p>
4.	<p>Определите расчетное сопротивление бетона В25 на осевое сжатие для предельных состояний первой группы для железобетонной балки перекрытия:</p> <p>1) 10.5 МПа 2) 14.5 МПа 3) 20.5 МПа</p>
5.	<p>Определите расчетное сопротивление растяжению арматуры А500 для предельных состояний первой группы для железобетонной балки перекрытия:</p> <p>1) 350 МПа 2) 435 МПа 3) 520 МПа</p>

#### 8 семестр

1.	<p>Определите расчетное сопротивление сжатию кладки из сплошных бетонных блоков (шириной 400мм, высотой 600мм, длиной 2400мм) марки 200 при марке раствора 100 (без учета дополнительных коэффициентов, учитывающих вид кладки, тип конструкции, условия возведения и т.п.):</p> <p>1) 3 МПа 2) 5 МПа 3) 7 МПа</p>
2.	<p>Установите значение упругой характеристики кладки из керамического кирпича пластического прессования при марке раствора 75:</p> <p>1) 500 2) 750 3) 1000</p>
3.	<p>Определите гибкость кирпичного столба с расчетной высотой 4.5 м и поперечного сечения 38х51 см:</p> <p>1) 8.8 2) 11.8 3) 15.8</p>
4.	<p>Установите значение морозостойкости (F) лицевого слоя кладки наружной однослойной стены здания нормальным влажностным режимом:</p>

	1) 25 2) 35 3) 50
5.	Установите коэффициент условий работы кладки простенка площадью сечения менее 0.3 м <sup>2</sup> из керамического кирпича на тяжелом растворе: 1) 0.7 2) 0.8 3) 0.9

9 семестр

1.	Определите максимально возможное значение предварительного напряжения арматуры класса А800: 1) 640 МПа 2) 720 МПа 3) 900 МПа
2.	Определите потери напряжений в предварительно напряженной арматуре от релаксации напряжений для арматуры классов А600 – А1000 при <u>электротермическом</u> способе натяжения и при значении предварительного напряжения 720 МПа: 1) 19.2МПа 2) 21.6 МПа 3) 52.0 МПа
3.	Определите потери напряжений в предварительно напряженной арматуре от релаксации напряжений для арматуры классов А600 – А1000 при <u>механическом</u> способе натяжения и при значении предварительного напряжения 720 МПа: 1) 19.2МПа 2) 21.6 МПа 3) 52.0 МПа
4.	Определите полные суммарные (первые и вторые) потери предварительных напряжений в арматуре, расположенной в растянутой при эксплуатации зоне сечения элемента (основной рабочей арматуре) при значениях первых потерь 70 МПа и вторых потерь 20 МПа: 1) 70 МПа 2) 90 МПа 3) 100 МПа
5.	Определите потери напряжений в предварительно напряженной арматуре от релаксации напряжений для арматуры класса К1400 при

<p><u>электротермическом</u> способе натяжения и при максимально допустимых значениях предварительных напряжений:</p> <p>1) 19.2 МПа 2) 21.6 МПа 3) 56.0 МПа</p>
--

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

7 семестр

1.	<p>Определите минимальную площадь поперечного сечения продольной арматуры железобетонной балки шириной 100 мм, рабочей высотой сечения 270 мм, согласно значению минимального процента армирования, равного 0.1%:</p> <p>1) 0.27 см<sup>2</sup> 2) 0.54 см<sup>2</sup> 3) 1.54 см<sup>2</sup></p>
2.	<p>Определите значение усилия в продольной растянутой арматуре железобетонной балки при значениях <math>A_s = 2.011 \text{ см}^2</math> и <math>R_s = 350 \text{ МПа}</math> (<math>1 \text{ МПа} = 10.197 \text{ кг/см}^2</math>):</p> <p>1) 3000 кг 2) 7177.2 кг 3) 9353.7 кг</p>
3.	<p>Определите значение усилия в сжатой зоне бетона железобетонной балки при значениях: ширина поперечного сечения балки равна 10 см, высота сжатой зоны бетона равна 5 см и <math>R_b = 20.5 \text{ МПа}</math> (<math>1 \text{ МПа} = 10.197 \text{ кг/см}^2</math>):</p> <p>1) 10451.93 кг 2) 7177.21 кг 3) 5351.73 кг</p>
4.	<p>Определите высоту сжатой зоны железобетонной балки с одиночным армированием (продольная арматура только в растянутой зоне) при усилии в продольной растянутой арматуре 7177.2 кг; <math>R_b = 20.5 \text{ МПа}</math> (<math>1 \text{ МПа} = 10.197 \text{ кг/см}^2</math>) и при ширине поперечного сечения балки 10 см:</p> <p>1) 3.43 см 2) 5 см 3) 7.57 см</p>
5.	<p>Определите ширину (учитываемую в расчете для определения значения <math>b_f'</math>) свеса сжатой полки в каждую сторону от ребра</p>



<p>таврового сечения железобетонной балки при условии отсутствия поперечных ребер, а также при толщине сжатой полки 5 см и полной высоте поперечного сечения тавра 30 см:</p> <p>1) 30 см 2) 40 см 3) 50 см</p>
---

### 8 семестр

1.	<p>Определите несущую способность центрально-сжатого кирпичного столба сечением 380x380 мм при расчетном сопротивлении кладки 2 МПа (<math>1\text{МПа}=10.197\text{кг/см}^2</math>), коэффициенте продольного изгиба равном 0.7 и коэффициенте, учитывающем влияние длительной нагрузки равном 1:</p> <p>1) 10353.3 кг 2) 20614.3 кг 3) 30753.3 кг</p>
2.	<p>Определите максимально возможную длину «нулевых напряжений» по подошве внецентренно нагруженного фундамента (при отсутствии в здании мостовых кранов) при размере стороны подошвы фундамента 2 м:</p> <p>1) 0.5 м 2) 1 м 3) 1.5 м</p>
3.	<p>Определите коэффициент надежности для веса грунтов обратной засыпки на строительной площадке пазух котлована при расчете фундаментов:</p> <p>1) 1.15 2) 1.25 3) 1.45</p>
4.	<p>Определите значение усилия в продольной растянутой арматуре по подошве фундамента на 1 метр ширины подошвы при значениях <math>A_s = 2.011\text{ см}^2</math> и <math>R_s = 350\text{ МПа}</math> (<math>1\text{МПа}=10.197\text{кг/см}^2</math>):</p> <p>1) 3000 кг 2) 7177.2 кг 3) 9353.7 кг</p>
5.	<p>Определите прочность неармированной каменной кладки на растяжение по перевязанному сечению (расчетное сопротивление</p>

	<p>кладки растяжению 0.16 МПа (1МПа=10.197кг/см<sup>2</sup>), сечение элемента 0.38*2 м):</p> <p>1) 5 399.55 кг</p> <p>2) 7 399.55 кг</p> <p>3) 12399.55 кг</p>
--	---

9 семестр

1.	<p>Определите площадь приведенного сечения элемента (<math>A_{red}</math>) при площади бетона 300 см<sup>2</sup> (модуль упругости бетона 30 000 МПа) и площади арматуры 2.011 см<sup>2</sup> (модуль упругости арматуры 200 000 МПа):</p> <p>1) 300 см<sup>2</sup></p> <p>2) 302.011 см<sup>2</sup></p> <p>3) 313.413 см<sup>2</sup></p>
2.	<p>Определите максимальное значение напряжений (краевое напряжение на эпюре напряжений) в бетоне сжатой зоны изгибаемого элемента перед образованием нормальной трещины в железобетонной балке при <u>треугольной</u> эпюре напряжений в бетоне сжатой зоны и при высоте сжатой зоны 100 мм, полной высоте сечения элемента 300 мм, классе бетона В25:</p> <p>1) 1.55 МПа</p> <p>2) 3.55 МПа</p> <p>3) 5.55 МПа</p>
3.	<p>Определите значение напряжений в арматуре (без предварительного напряжения) изгибаемого железобетонного элемента перед образованием нормальной трещины при классе тяжелого бетона В25 (модуль упругости принять начальным) и при классе арматуры А500:</p> <p>1) 10.5 МПа</p> <p>2) 20.7 МПа</p> <p>3) 30.9 МПа</p>
4.	<p>Определите усилие в бетоне сжатой зоны изгибаемого элемента перед образованием нормальной трещины в железобетонной балке при <u>треугольной</u> эпюре напряжений в бетоне сжатой зоны и при ширине сечения 100 мм, высоте сжатой зоны 70 мм, максимальных значений напряжений (краевое напряжение на эпюре напряжений) в бетоне сжатой зоны 1 МПа (1МПа=10.197кг/см<sup>2</sup>):</p> <p>1) 133.7 кг</p> <p>2) 356.9 кг</p> <p>3) 569.5 кг</p>

5.	<p>Определите усилие в бетоне сжатой зоны изгибаемого элемента перед образованием нормальной трещины в железобетонной балке при <u>прямоугольной</u> эпюре напряжений в бетоне сжатой зоны и при ширине сечения 100 мм, высоте сжатой зоны 70 мм, максимальных значений напряжений (краевое напряжение на эпюре напряжений) в бетоне сжатой зоны 1.5 МПа (1МПа=10.197кг/см<sup>2</sup>):</p> <p>1) 533.7 кг  2) 1070.7 кг  3) 3569.5 кг</p>
----	---

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

*7 семестр*

1. История развития железобетона.
2. Основные физико-механические характеристики бетона и арматуры (классы, марки, нормативные и расчетные сопротивления, диаграммы деформирования, модули деформации, ползучесть бетона и пр.)
3. Сущность ЖБ. Достоинства и недостатки ЖБ.
4. Условия существования ЖБ. Защитный слой.
5. Метод расчета ЖБ по допускаемым напряжениям.
6. Метод расчета ЖБ по разрушающим нагрузкам.
7. Метод расчета ЖБ по предельным состояниям. Группы предельных состояний. Классификация нагрузок.
8. Стадии напряженного состояния нормального сечения ЖБ изгибаемого элемента.
9. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с одиночным армированием.
10. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с двойной арматурой.
11. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с одиночным армированием таврового профиля.
12. Виды разрушения изгибаемых элементов на действие поперечных сил. Расчет прочности на действие поперечных сил по наклонной сжатой полосе.
13. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонной трещине на действие поперечных сил.
14. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонной трещине на действие изгибающих моментов.
15. Конструирование изгибаемых железобетонных элементов.
16. Сжатые элементы. Примеры сжатых элементов. Учет гибкости.

17. Расчет внецентренно сжатых элементов с большими эксцентриситетами.
18. Расчет внецентренно сжатых элементов с малыми эксцентриситетами.
19. Растянутые элементы. Примеры растянутых элементов. Расчет центрально-растянутых элементов.
20. Расчет внецентренно растянутых элементов.
21. Конструирование сжатых железобетонных элементов

### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену** *8 семестр.*

1. Основные физико-механические характеристики материалов каменных конструкций.
2. Стадии работы кладки под нагрузкой при сжатии.
3. Расчет несущей способности элементов кладки при сжатии. Центральное сжатие.
4. Расчет несущей способности элементов кладки при сжатии. Внецентренное сжатие.
5. Расчет несущей способности элементов кладки при растяжении и изгибе.
6. Расчет прочности элементов кладки при местном действии нагрузки.
7. Армированные каменные конструкции (сетчатое армирование, продольное армирование).
8. Элементы, усиленные обоями.
9. Фундаменты. Общие сведения. Отдельные фундаменты.
10. Расчет центрально-нагруженных фундаментов.
11. Расчет внецентренно-нагруженных фундаментов.
12. Ленточные фундаменты.
13. Сплошные фундаменты.
14. Балочные сборные перекрытия. Проектирование сборных многопустотных плит.
15. Балочные сборные перекрытия. Проектирование сборных ребристых плит.
16. Балочные сборные перекрытия. Проектирование неразрезных ригелей.
17. Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами. Компоновка перекрытия. Проектирование монолитной плиты.
18. Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами. Проектирование второстепенной и главной балок.
19. Монолитные ребристые перекрытия с плитами опертыми по контуру.
20. Монолитные безбалочные перекрытия.

### *9 семестр.*

1. Преднапряженный ЖБ. Общие положения. Преимущества. Области применения. Значения предварительных напряжений.
2. Потери напряжений в арматуре.
3. Усилие предварительного обжатия бетона. Приведенное сечение элемента. Напряжения в бетоне при обжатии.

4. Центральнo-растянутые преднапряженные элементы. Последовательность изменения напряжений в бетоне и арматуре от момента изготовления до разрушения.
5. Изгибаемые преднапряженные элементы. Последовательность изменения напряжений в бетоне и арматуре от момента изготовления до разрушения.
6. Трещиностойкость – общие сведения. Расчет по образованию трещин центрально-растянутых элементов.
7. Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов (при упругой работе бетона сжатой зоне).
8. Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов (при неупругой работе бетона сжатой зоне).
9. Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов по способу ядровых моментов. Расчет по образованию трещин наклонных к продольной оси изгибаемых элементов.
10. Сопротивление раскрытию трещин центрально-растянутых элементов.
11. Сопротивление раскрытию трещин в изгибаемых элементах.
12. Закрытие трещин.
13. Жесткость и перемещения ЖБЭ. Основные положения. Кривизна оси элемента при изгибе без трещин в растянутой зоне.
14. Кривизна оси элемента при изгибе с трещинами в растянутой зоне.
15. Расчет перемещений ЖБ изгибаемых элементов.
16. Общие принципы проектирования ЖБК (конструктивные схемы, деформационные швы, принципы проектирования сборных конструкций, расчетные схемы элементов при транспортировании и монтаже, узлы и стыки).
17. Конструкции одноэтажных промзданий с мостовыми кранами. Элементы конструкций, компоновка здания.
18. Конструкции одноэтажных промзданий с мостовыми кранами. Поперечная рама.
19. Конструкции одноэтажных промзданий с мостовыми кранами. Система связей.
20. Конструкции одноэтажных промзданий. Балки покрытий.
21. Конструкции одноэтажных промзданий. Фермы покрытий.
22. Многоэтажные промышленные и гражданские здания

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

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и 5 задач. Каждый правильный ответ в тесте оценивается 1 баллом.

Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 11 баллов.

Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 20 вопросов и 5 задач. Каждый правильный ответ в тесте оценивается 1 баллом.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент если студент набрал менее 10 баллов.

Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 15 баллов.

Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

Оценка «Отлично» ставится если студент набрал от 21 до 25 баллов.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения о железобетоне и методах расчета железобетонных конструкций.	ПК-1 , ПК-2	Тест, зачет.
2	Железобетонные изгибаемые элементы	ПК-1 , ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, решение стандартных и прикладных задач, зачет.
3	Железобетонные сжатые и растянутые элементы	ПК-1 , ПК-2	Тест, решение стандартных и прикладных задач, зачет.
4	Конструкции плоских перекрытий	ПК-1 , ПК-2	Тест, защита курсового проекта, решение стандартных и прикладных задач, экзамен.
5	Железобетонные фундаменты	ПК-1 , ПК-2	Тест, защита курсового проекта, решение стандартных и прикладных задач, экзамен.
6	Каменные и армокаменные конструкции	ПК-1 , ПК-2	Тест, защита курсового проекта, решение стандартных и прикладных задач, экзамен.
7	Предварительно напряженный железобетон	ПК-1 , ПК-2	Тест, защита курсового проекта, решение стандартных и

			прикладных задач, экзамен.
8	Трещиностойкость и перемещения железобетонных элементов	ПК-1 , ПК-2	Тест, защита курсового проекта, решение стандартных и прикладных задач, экзамен.
9	Железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий	ПК-1 , ПК-2	Тест, защита курсового проекта, решение стандартных и прикладных задач, экзамен.

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка. При решении задач разрешается пользоваться справочно-нормативной документацией.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка. При решении задач разрешается пользоваться справочно-нормативной документацией.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах.

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

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

#### ***Основная литература***

1. Евстифеев, Владимир Георгиевич. Железобетонные и каменные конструкции [Текст] : учебник : в 2 ч. Ч. 1 : Железобетонные конструкции. - М. : Академия, 2011 (Саратов : ОАО "Саратов. полиграфкомбинат", 2010). - 424 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 420 (12 назв.). - ISBN 978-5-7695-6406-2.

2. Евстифеев, Владимир Георгиевич. Железобетонные и каменные конструкции [Текст] : учебник : в 2 ч. Ч. 2 : Каменные и армокаменные конструкции. - М. : Академия, 2011 (Саратов : ОАО "Саратов. полиграфкомбинат", 2010). - 191 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 190 (13 назв.). - ISBN 978-5-7695-6942-5.

### ***Дополнительная литература***

1. Добромыслов, Андрей Николаевич. Железобетонные конструкции : Примеры расчета инженерных сооружений [Текст] : справ. пособие. - М. : АСВ, 2012. - 288 с. : ил. - Библиогр.: с. 285-288 (100 назв.). - ISBN 978-5-93093-849-4 : 789-00.

### ***Справочно-нормативная литература***

1. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Москва, 2016.

2. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Москва 2018.

3. СП 15.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81\*. Москва, 2012 г.

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

#### ***Лицензионное программное обеспечение***

Microsoft Office Home and Business 2016

#### ***Свободно распространяемое программное обеспечение***

Adobe Acrobat Reader

#### ***Отечественное программное обеспечение***

ЛИРА-САПР 2016 PRO

***Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»***

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

<https://dwg.ru/>



*Информационные справочные системы*

<https://wiki.cchgeu.ru/>

<http://window.edu.ru/>

eLIBRARY.RU

*Современные профессиональные базы данных*

«СтройКонсультант»

<https://www.stroyportal.ru/>

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

- Пресс П-50
- Прибор ультр.зв."Бетон"
- Склеромер
- Молоток Кашкарова
- Пресс ПСУ-10
- Штангенциркуль
- Проектор Epson
- Компьютер в сборе: сист.блок, монитор
- Экран

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

По дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции для специализации "Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений"» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета железобетонных конструкций зданий. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

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

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки,

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

## Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
3	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	