

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан дорожно-транспортного
факультета

А.В. Еремин

« _____ » 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета

Д.В. Панфилов

« _____ » 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)»

Специальность **08.05.01** Строительство уникальных зданий и сооружений

Специальность **08.05.01** Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация **№1** «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Специализация **№2** «Строительство подземных сооружений»

Специализация **№5** «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

Квалификация (степень) выпускника инженер-строитель

Год начала подготовки 2016 г.

Нормативный срок обучения: 6 лет

Форма обучения: очная

Авторы программы: к.т.н., доцент Поликутин А.Э.

к.т.н., доцент Рогатнев Ю.Ф.

Программа обсуждена на заседании кафедры строительных конструкций, оснований и фундаментов имени профессора Ю.М. Борисова

Протокол № 1 от «01» сентября 2017 года

Зав. кафедрой Панфилов Д.В.

Воронеж 2017

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 разных бетонов, арматуры и камня;
- изучить современные методы расчета строительных элементов и конструкций из бетона, железобетона, камня;
- изучить методы конструирования из вышеназванных материалов строительных конструкций зданий и сооружений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «**Железобетонные и каменные конструкции. Общий курс**» относится к **базовой** части **блока 1** учебного плана.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины. Изучение дисциплины «**Железобетонные и каменные конструкции. Общий курс**» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: строительные материалы, теоретическая механика, сопротивление материалов, строительная механика.

После изучения предшествующих дисциплин студент должен *знать:*

- виды материалов строительных конструкций;
- основные типы конструктивных схем зданий и сооружений;
- виды несущих и ограждающих строительных конструкций;
- способы определения усилий в элементах конструкций;

уметь:

- выполнять чертежи планов, разрезов, фасадов и т.д. зданий и сооружений;
- составлять расчетные схемы конструкций и отдельных ее элементов;
- выполнять статический расчет строительных конструкций.

Дисциплина является предшествующей для выпускной квалификационной работы.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «*Железобетонные и каменные конструкции. Общий курс*» направлен на формирование следующих компетенций:

- владение основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей (ОПК-8);

- владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ (ПК-2);

- владением методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-11).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- группы предельных состояний;
- классификацию нагрузок и воздействий на строительные конструкции;
- основные методы расчета железобетонных и каменных конструкций;
- конструктивные требования норм при проектировании сжатых, растянутых и изгибаемых железобетонных, а также каменных конструкций;
- основные положения по расчету и конструированию предварительно напряженных железобетонных конструкций;
- основные процессы и закономерности напряженно-деформированного состояния железобетонных и каменных конструкций, подверженных воздействию нарастающих нагрузок вплоть до разрушения;

Уметь:

- рассчитывать железобетонные элементы конструкций по двум группам предельных состояний, в том числе предварительно напряженные;
- рассчитывать каменные и армокаменные конструкции по двум группам предельных состояний;

-

Владеть навыками:

проектирования железобетонных и каменных конструкций с учетом требований норм с выполнением чертежей конструкций.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Специализация №1 *«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»*

Специализация №2 *«Строительство подземных сооружений»*

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		8	9	A
Аудиторные занятия (всего)	170	48	72	50
В том числе:				
Лекции	50	16	18	16
Практические занятия (ПЗ)	86	16	36	34
Лабораторные работы (ЛР)	34	16	18	-
Самостоятельная работа (всего)	154	24	72	58
В том числе:				
Курсовой проект	КП	-	КП	КП
Контрольная работа	-	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен (72)	Зачет	Экзамен(36)	Экзамен(36)
Общая трудоемкость час.	396	72	180	144
зач. ед.	11	2	5	4

Специализация №5 *«Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»*

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
Аудиторные занятия (всего)	154	72	82
В том числе:			
Лекции	34	18	16
Практические занятия (ПЗ)	86	36	50
Лабораторные работы (ЛР)	34	18	16
Самостоятельная работа	179	99	80
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	63	27	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	396	198	198
зач.ед.	11	5.5	5.5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины

Специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Специализация №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Специализация №2 «Строительство подземных сооружений»

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Семестр обучения – восьмой		
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.
2	Железобетонные изгибаемые элементы	Стадии напряженного состояния нормального сечения ЖБ изгибаемого элемента. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с односторонним армированием. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с двусторонним армированием. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с односторонним армированием таврового профиля. Виды разрушения изгибаемых элементов на действие поперечных сил. Расчет прочности на действие поперечных сил по наклонной сжатой полосе. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонной трещине на действие поперечных сил. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонной трещине на действие изгибающих моментов. Конструирование изгибаемых железобетонных элементов.
3	Железобетонные сжатые и растянутые элементы	Сжатые элементы. Примеры сжатых элементов. Учет гибкости. Расчет внецентренно сжатых элементов с большими эксцентриситетами. Расчет внецентренно сжатых элементов с малыми эксцентриситетами. Растянутые элементы. Примеры растянутых элементов. Расчет центрально-растянутых элементов. Расчет внецентренно растянутых элементов. Конструирование сжатых железобетонных элементов.
Семестр обучения – девятый		
4	Конструкции плоских перекрытий	Балочные сборные перекрытия. Проектирование сборных многослойных плит. Балочные сборные перекрытия. Проектирование сборных ребристых плит. Балочные сборные перекрытия. Проектирование неразрезных ригелей. Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами. Компоновка перекрытия. Проектирование монолитной плиты. Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами. Проектирование второстепенной и главной балок.

		Монолитные ребристые перекрытия с плитами опертыми по контуру. Монолитные безбалочные перекрытия.
5	Железобетонные фундаменты	Фундаменты. Общие сведения. Отдельные фундаменты. Расчет центрально-нагруженных фундаментов. Расчет внецентренно-нагруженных фундаментов. Ленточные фундаменты. Сплошные фундаменты.
6	Каменные и армокаменные конструкции	Основные физико-механические характеристики материалов каменных конструкций. Стадии работы кладки под нагрузкой при сжатии. Расчет несущей способности элементов кладки при сжатии. Центральное сжатие. Расчет несущей способности элементов кладки при сжатии. Внецентренное сжатие. Расчет несущей способности элементов кладки при растяжении и изгибе. Расчет прочности элементов кладки при местном действии нагрузки. Армированные каменные конструкции (сетчатое армирование, продольное армирование). Элементы, усиленные обоями.
Семестр обучения – А		
7	Предварительно напряженный железобетон	Преднапряженный ЖБ. Общие положения. Преимущества. Области применения. Значения предварительных напряжений. Потери преднапряжений в арматуре. Усилие предварительного обжатия бетона. Приведенной сечение элемента. Напряжения в бетоне при обжатии. Центрально-растянутые преднапряженные элементы. Последовательность изменения напряжений в бетоне и арматуре от момента изготовления до разрушения. Изгибаемые преднапряженные элементы. Последовательность изменения напряжений в бетоне и арматуре от момента изготовления до разрушения.
8	Трещиностойкость и перемещения железобетонных элементов	Трещиностойкость – общие сведения. Расчет по образованию трещин центрально-растянутых элементов. Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов (при упругой работе бетона сжатой зоне). Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов (при НЕупругой работе бетона сжатой зоне). Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов по способу ядерных моментов. Расчет по образованию трещин наклонных к продольной оси изгибаемых элементов. Сопrotивление раскрытию трещин центрально-растянутых элементов. Сопrotивление раскрытию трещин в изгибаемых элементах. Закрытие трещин. Жесткость и перемещения ЖБЭ. Основные положения. Кривизна оси элемента при изгибе без трещин в растянутой зоне. 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. Систе-

		<p>ма связей.</p> <p>Конструкции одноэтажных промзданий. Балки покрытий.</p> <p>Конструкции одноэтажных промзданий. Фермы покрытий.</p> <p>Многоэтажные промышленные и гражданские здания</p>
--	--	---

Специализация №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Семестр обучения – седьмой		
1	Общие сведения о железобетоне и методах расчета железобетонных конструкций.	<p>История развития железобетона.</p> <p>Основные физико-механические характеристики бетона и арматуры (классы, марки, нормативные и расчетные сопротивления, диаграммы деформирования, модули деформации, ползучесть бетона и пр.)</p> <p>Сущность ЖБ. Достоинства и недостатки ЖБ.</p> <p>Условия существования ЖБ. Защитный слой.</p> <p>Метод расчета ЖБ по допускаемым напряжениям.</p> <p>Метод расчета ЖБ по разрушающим нагрузкам.</p> <p>Метод расчета ЖБ по предельным состояниям. Группы предельных состояний. Классификация нагрузок.</p>
2	Железобетонные изгибаемые элементы	<p>Стадии напряженного состояния нормального сечения ЖБ изгибаемого элемента.</p> <p>Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с односторонним армированием.</p> <p>Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с двусторонним армированием.</p> <p>Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с односторонним армированием таврового профиля.</p> <p>Виды разрушения изгибаемых элементов на действие поперечных сил.</p> <p>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>
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>
4	Конструкции плоских перекрытий	<p>Балочные сборные перекрытия. Проектирование сборных многослойных 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>
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. Сплошные фундаменты.</p>
6	Каменные и армокаменные конструкции	<p>Основные физико-механические характеристики материалов каменных конструкций. Стадии работы кладки под нагрузкой при сжатии. Расчет несущей способности элементов кладки при сжатии. Центральное сжатие. Расчет несущей способности элементов кладки при сжатии. Внецентренное сжатие. Расчет несущей способности элементов кладки при растяжении и изгибе. Расчет прочности элементов кладки при местном действии нагрузки. Армированные каменные конструкции (сетчатое армирование, продольное армирование). Элементы, усиленные обоями.</p>
Семестр обучения – восьмой		
7	Предварительно напряженный железобетон	<p>Преднапряженный ЖБ. Общие положения. Преимущества. Области применения. Значения предварительных напряжений. Потери преднапряжений в арматуре. Усилие предварительного обжатия бетона. Приведенное сечение элемента. Напряжения в бетоне при обжатии. Центрально-растянутые преднапряженные элементы. Последовательность изменения напряжений в бетоне и арматуре от момента изготовления до разрушения. Изгибаемые преднапряженные элементы. Последовательность изменения напряжений в бетоне и арматуре от момента изготовления до разрушения.</p>
8	Трещиностойкость и перемещения железобетонных элементов	<p>Трещиностойкость – общие сведения. Расчет по образованию трещин центрально-растянутых элементов. Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов (при упругой работе бетона сжатой зоне). Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов (при НЕупругой работе бетона сжатой зоне). Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов по способу ядровых моментов. Расчет по образованию трещин наклонных к продольной оси изгибаемых элементов. Сопротивление раскрытию трещин центрально-растянутых элементов. Сопротивление раскрытию трещин в изгибаемых элементах. Закрытие трещин. Жесткость и перемещения ЖБЭ. Основные положения. Кривизна оси элемента при изгибе без трещин в растянутой зоне. Кривизна оси элемента при изгибе с трещинами в растянутой зоне. Расчет перемещений ЖБ изгибаемых элементов.</p>
9	Железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий	<p>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</p>

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9							
1.	Выпускная квалификационная работа	+	+	+	+	+	+	+	+								

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

Специализация №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Специализация №2 «Строительство подземных сооружений»

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ.	Лаб.	Семина.	СРС	Всего
Семестр изучения – восьмой							
1	Общие сведения о железобетоне и методах расчета железобетонных конструкций.	4		6		6	16
2	Железобетонные изгибаемые элементы	6	8	10		10	34
3	Железобетонные сжатые и растянутые элементы	6	8			8	22
	<i>Итого:</i>	16	16	16		24	72
Семестр изучения – девятый							
4	Конструкции плоских перекрытий	6	12			24	42
5	Железобетонные фундаменты	6	12			24	42
6	Каменные и армокаменные конструкции	6	12	18		24	60
	<i>Итого:</i>	18	36	18		72	144
Семестр изучения – А							
7	Предварительно напряженный железобетон	6	12			20	38
8	Трещиностойкость и перемещения железобетонных элементов	6	12			20	38
9	Железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий	4	10			18	32
	<i>Итого:</i>	16	34			58	108
	<i>Всего:</i>	50	86	34		154	324

Специализация №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ.	Лаб.	Семина.	СРС	Всего
Семестр изучения – седьмой							
1	Общие сведения о железобетоне и методах расчета железобетонных конструкций.	4		6		6	16
2	Железобетонные изгибаемые элементы	6	8	10		10	34
3	Железобетонные сжатые и растянутые	6	8			8	22

	элементы						
4	Конструкции плоских перекрытий	6	12			24	42
5	Железобетонные фундаменты	6	12			24	42
6	Каменные и армокаменные конструкции	6	12	18		24	60
	<i>Итого:</i>	<i>18</i>	<i>36</i>	<i>18</i>		<i>72</i>	<i>144</i>
Семестр изучения – восьмой							
7	Предварительно напряженный железобетон	6	12			20	38
8	Трещиностойкость и перемещения железобетонных элементов	6	12			20	38
9	Железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий	4	10			18	32
	<i>Итого:</i>	<i>16</i>	<i>34</i>			<i>58</i>	<i>108</i>
	<i>Всего:</i>	<i>50</i>	<i>86</i>	<i>34</i>		<i>154</i>	<i>324</i>

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)
1	1	Определение основных физико-механических характеристик бетона и арматуры	6
2	2	Определение прочности нормальных и наклонных сечений железобетонных балок	10
3	6	Определение основных физико-механических характеристик материалов каменных конструкций	18

5.5. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	2	Расчет прочности нормальных сечений различных монолитных и сборных ЖБ изгибаемых элементов	4
2	2	Расчет прочности наклонных сечений различных монолитных и сборных ЖБ изгибаемых элементов	4
3	3	Расчет прочности растянутых элементов	4
4	3	Расчет прочности сжатых элементов	4
5	4	Расчет и конструирование сборных многопустотных плит	2
6	4	Расчет и конструирование сборных ребристых плит	2
7	4	Расчет и конструирование сборных ригелей перекрытия	2
8	4	Расчет и конструирование монолитной плиты в составе ребристого перекрытия	2
9	4	Расчет и конструирование монолитной второстепенной балки в составе ребристого перекрытия	2
10	4	Построение эпюры материалов изгибаемых элементов	2
11	5	Расчет и конструирование отдельных монолитных фундаментов под центрально и внецентренно нагруженную колонну	6
12	5	Расчет и конструирование отдельных сборных фундаментов под	4

		центрально и внецентренно нагруженную колонну (особенности расчета стакана фундамента)	
13	5	Основы расчета и конструирования плитных фундаментов	2
14	6	Расчет каменных и армокаменных конструкций различных зданий и сооружений по первой группе предельных состояний	8
15	6	Расчет каменных и армокаменных конструкций различных зданий и сооружений по второй группе предельных состояний	4
16	7	Расчет преднапряженных железобетонных элементов покрытия	6
17	7	Расчет преднапряженных железобетонных элементов стропильных конструкций	6
18	8	Расчет трещиностойкости растянутых железобетонных элементов	4
19	8	Расчет трещиностойкости изгибаемых железобетонных элементов	4
20	8	Расчет прогибов железобетонных изгибаемых элементов конструкций перекрытий и покрытия	4
21	9	Расчет и конструирование элементов каркасного здания с мостовыми кранами: сбор нагрузок и определение воздействий на поперечную раму	2
22	9	Расчет и конструирование элементов каркасного здания с мостовыми кранами: статический расчет и выборка сочетаний усилий	2
23	9	Расчет и конструирование элементов каркасного здания с мостовыми кранами: расчет надкрановой части колонны	2
24	9	Расчет и конструирование элементов каркасного здания с мостовыми кранами: расчет подкрановой части сплошной колонны	2
25	9	Расчет и конструирование элементов каркасного здания с мостовыми кранами: расчет подкрановой части сквозной колонны	2

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

Семестр	Наименование и краткое содержание	Кол-во чертежей в листах форм. А2	Объем расчет.-пояснит. записки, стр.
9	Проектирование конструкций многоэтажного здания. 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.	3	50...70
А	Проектирование конструкций одноэтажного промышленного здания с мостовыми кранами. 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.	3	50...70

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Специализация №1 *«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»*

Специализация №2 *«Строительство подземных сооружений»*

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; общепрофессиональная – ОПК; профессиональная – ПК)	Форма контроля	Семестр
1	2	3	4
1	Владение эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-8)	Курсовой проект (КП) Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Зачет Экзамен	8, 9, А
2	Использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-8)	Курсовой проект (КП) Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Зачет Экзамен	8, 9, А
3	Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-8)	Курсовой проект (КП) Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Зачет Экзамен	8, 9, А
4	Владение основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей	Курсовой проект (КП) Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Зачет Экзамен	8, 9, А

	(ОПК-8)		
5	Знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1)	Курсовой проект (КП) Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Зачет Экзамен	8, 9, А
6	Владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ (ПК-2)	Курсовой проект (КП) Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Зачет Экзамен	8, 9, А
7	Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов техническому заданию (ПК-2)	Курсовой проект (КП) Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Зачет Экзамен	8, 9, А
8	Знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-2)	Курсовой проект (КП) Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Зачет Экзамен	8, 9, А

Специализация №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; общепрофессиональная – ОПК; профессиональная – ПК)	Форма контроля	Семестр
1	2	3	4
1	Владение эффективными правилами, методами и средствами	Курсовой проект (КП) Лабораторные работы (ЛР)	7,8

	сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-8)	Тестирование (Т) Экзамен	
2	Использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-8)	Курсовой проект (КП) Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен	7,8
3	Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-8)	Курсовой проект (КП) Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен	7,8
4	Владение основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей (ОПК-8)	Курсовой проект (КП) Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен	7,8
5	Знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1)	Курсовой проект (КП) Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен	7,8
6	Владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных	Курсовой проект (КП) Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен	7,8

	программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ (ПК-2)		
7	Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов техническому заданию (ПК-2)	Курсовой проект (КП) Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен	7,8
8	Знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-2)	Курсовой проект (КП) Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен	7,8

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля Специализации № 1,2/5					
		РГР	ЛР	КП	Т	Зачет	Экзамен
Знает	группы предельных состояний; классификацию нагрузок и воздействий на строительные конструкции; основные методы расчета железобетонных и каменных конструкций; конструктивные требования норм при проектировании сжатых, растянутых и изгибаемых железобетонных, а также каменных конструкций; основные положения по расчету и конструированию предварительно напряженных железобетонных конструкций; основные процессы и закономерности напряженно-деформированного состояния желе-	-	-	+	+	+/-	+

	зобетонных и каменных конструкций, подверженных воздействию нарастающих нагрузок вплоть до разрушения (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)						
Умеет	рассчитывать железобетонные элементы конструкций по двум группам предельных состояний, в том числе предварительно напряженные; рассчитывать каменные и армокаменные конструкции по двум группам предельных состояний (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)	-	-	+	+	+/-	+
Владеет	навыками: проектирования железобетонных и каменных конструкций с учетом требований норм с выполнением чертежей конструкций (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)	-	-	+	+	+/-	+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	группы предельных состояний; классификацию нагрузок и воздействий на строительные конструкции; основные методы расчета железобетонных и каменных конструкций; конструктивные требования норм при проектировании сжатых, растянутых и изгибаемых железобетонных, а также каменных конструкций; основные положения по расчету и конструированию предварительно напряженных железобетонных конструкций; основные процессы и закономерности напряженно-деформированного состояния железобетонных и каменных конструкций, подверженных воздействию нарастающих нагрузок вплоть до разрушения (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал знания лекционного материала и литературных источников. Выполнение КП на оценку «отлично»
Умеет	рассчитывать железобетонные элементы конструкций по двум группам предельных состояний, в том числе предварительно напряженные; рассчитывать каменные и армокаменные конструкции по двум группам предельных состояний (ОПК-8; ПК-2;		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ПК-11)		но».
Владеет	навыками: проектирования железобетонных и каменных конструкций с учетом требований норм с выполнением чертежей конструкций (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)		
Знает	группы предельных состояний; классификацию нагрузок и воздействий на строительные конструкции; основные методы расчета железобетонных и каменных конструкций; конструктивные требования норм при проектировании сжатых, растянутых и изгибаемых железобетонных, а также каменных конструкций; основные положения по расчету и конструированию предварительно напряженных железобетонных конструкций; основные процессы и закономерности напряженно-деформированного состояния железобетонных и каменных конструкций, подверженных воздействию нарастающих нагрузок вплоть до разрушения (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал знания лекционного материала. Выполнение КП на оценку «отлично».
Умеет	рассчитывать железобетонные элементы конструкций по двум группам предельных состояний, в том числе предварительно напряженные; рассчитывать каменные и армокаменные конструкции по двум группам предельных состояний (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)		
Владеет	навыками: проектирования железобетонных и каменных конструкций с учетом требований норм с выполнением чертежей конструкций (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)		
Знает	группы предельных состояний; классификацию нагрузок и воздействий на строительные конструкции; основные методы расчета железобетонных и каменных конструкций; конструктивные требования норм при проектировании сжатых, растянутых и изгибаемых железобетонных, а также каменных конструкций; основные положения по расчету и конструированию предварительно напряженных железобетонных конструкций; основные процессы и закономерности напряженно-деформированного состояния железобетонных и каменных конструкций, подверженных воздействию нарастающих нагрузок вплоть до разрушения (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал частичные знания лекционного материала. Выполнение КП на оценку «хорошо» или "удовлетворительно".
Умеет	рассчитывать железобетонные элементы конструкций по двум группам предельных состояний, в том числе предварительно напряженные; рассчитывать каменные и армокаменные конструкции по двум группам предельных состояний (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)		
Владеет	навыками: проектирования железобетонных и каменных конструкций с учетом требований норм с выполнением чертежей конструкций (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)		
Знает	группы предельных состояний; классификацию нагрузок и воздействий на строительные конструкции; основные методы расчета железобетонных и каменных конструкций; конструктивные требования норм при проектировании сжатых, растянутых и изгибаемых железобетонных, а также каменных конструкций; основные положения по расчету и конструированию предварительно напряженных железобетонных конструкций; основные процессы и закономерности напряженно-деформированного состояния железобетонных и каменных конструкций, подверженных воздействию нарастающих нагрузок вплоть до разрушения (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Не показал знаний из лекционного материала.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ющих нагрузок вплоть до разрушения (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)		Неудовлетворительное выполненное КП.
Умеет	рассчитывать железобетонные элементы конструкций по двум группам предельных состояний, в том числе предварительно напряженные; рассчитывать каменные и армокаменные конструкции по двум группам предельных состояний (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)		
Владеет	навыками: проектирования железобетонных и каменных конструкций с учетом требований норм с выполнением чертежей конструкций (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)		
Знает	группы предельных состояний; классификацию нагрузок и воздействий на строительные конструкции; основные методы расчета железобетонных и каменных конструкций; конструктивные требования норм при проектировании сжатых, растянутых и изгибаемых железобетонных, а также каменных конструкций; основные положения по расчету и конструированию предварительно напряженных железобетонных конструкций; основные процессы и закономерности напряженно-деформированного состояния железобетонных и каменных конструкций, подверженных воздействию нарастающих нагрузок вплоть до разрушения (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполненное КП.
Умеет	рассчитывать железобетонные элементы конструкций по двум группам предельных состояний, в том числе предварительно напряженные; рассчитывать каменные и армокаменные конструкции по двум группам предельных состояний (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)		
Владеет	навыками: проектирования железобетонных и каменных конструкций с учетом требований норм с выполнением чертежей конструкций (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	группы предельных состояний; классификацию нагрузок и воздействий на строительные конструкции; основные методы расчета железобетонных и каменных конструкций; конструктивные требования норм при проектировании сжатых, растянутых и изгибаемых железобетонных, а также каменных конструкций; основные положения по расчету и конструированию предварительно напряженных же-	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требова-

Де-скрип-тор компетенции	Показатель оценивания	Оцен-ка	Критерий оце-нивания
	лезобетонных конструкций; основные процессы и закономерности напряженно-деформированного состояния железобетонных и каменных конструкций, подверженных воздействию нарастающих нагрузок вплоть до разрушения (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)		ния, предъявляе-мые к заданию выполнены.
Умеет	рассчитывать железобетонные элементы конструкций по двум группам предельных состояний, в том числе предвари-тельно напряженные; рассчитывать каменные и армокаменные конструкции по двум группам предельных состояний (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)		
Владе-ет	навыками: проектирования железобетонных и каменных конструкций с учетом требований норм с выполнением чертежей конструкций (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)		
Знает	группы предельных состояний; классификацию нагрузок и воздействий на строительные конструкции; основные методы расчета железобетонных и каменных кон-струкций; конструктивные требования норм при проектиро-вании сжатых, растянутых и изгибаемых железобетонных, а также каменных конструкций; основные положения по рас-чету и конструированию предварительно напряженных же-лезобетонных конструкций; основные процессы и законо-мерности напряженно-деформированного состояния железобетонных и каменных конструкций, подверженных воздей-ствию нарастающих нагрузок вплоть до разрушения (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)	хоро-шо	Студент демон-стрирует значи-тельное понима-ние заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выпол-нены.
Умеет	рассчитывать железобетонные элементы конструкций по двум группам предельных состояний, в том числе предвари-тельно напряженные; рассчитывать каменные и армокаменные конструкции по двум группам предельных состояний (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)		
Владе-ет	навыками: проектирования железобетонных и каменных конструкций с учетом требований норм с выполнением чертежей конструкций (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)		
Знает	группы предельных состояний; классификацию нагрузок и воздействий на строительные конструкции; основные методы расчета железобетонных и каменных кон-струкций; конструктивные требования норм при проектиро-вании сжатых, растянутых и изгибаемых железобетонных, а также каменных конструкций; основные положения по рас-чету и конструированию предварительно напряженных же-лезобетонных конструкций; основные процессы и законо-мерности напряженно-деформированного состояния железобетонных и каменных конструкций, подверженных воздей-ствию нарастающих нагрузок вплоть до разрушения (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)	удовле-вле-твори-тельно	Студент демон-стрирует частич-ное понимание заданий. Боль-шинство требова-ний, предъявляе-мых к заданию выполнены.
Умеет	рассчитывать железобетонные элементы конструкций по двум группам предельных состояний, в том числе предвари-тельно напряженные; рассчитывать каменные и армокаменные конструкции по двум группам предельных состояний (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)		
Владе-ет	навыками: проектирования железобетонных и каменных конструкций с учетом требований норм с выполнением чертежей конструкций (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)		

Де-скрип-тор компетенции	Показатель оценивания	Оцен-ка	Критерий оце-нивания
Знает	группы предельных состояний; классификацию нагрузок и воздействий на строительные конструкции; основные методы расчета железобетонных и каменных конструкций; конструктивные требования норм при проектировании сжатых, растянутых и изгибаемых железобетонных, а также каменных конструкций; основные положения по расчету и конструированию предварительно напряженных железобетонных конструкций; основные процессы и закономерности напряженно-деформированного состояния железобетонных и каменных конструкций, подверженных воздействию нарастающих нагрузок вплоть до разрушения (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)	неудо-вле-твори-тельно	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	рассчитывать железобетонные элементы конструкций по двум группам предельных состояний, в том числе предварительно напряженные; рассчитывать каменные и армокаменные конструкции по двум группам предельных состояний (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)		
Владе-ет	навыками: проектирования железобетонных и каменных конструкций с учетом требований норм с выполнением чертежей конструкций (ОПК-8; ПК-2; ПК-11)		

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

7.3.1. Задания для тестирования

Вариант 1

Вопрос № 1. В расчете прочности нормальных сечений железобетонных изгибаемых элементов используется число независимых уравнений равновесия:

два; три; четыре.

Вопрос № 2. Плитами называются плоские элементы:

- толщина которых h_{Γ} значительно больше длины l_{Γ} и больше ширины b_{Γ}
- толщина которых h_{Γ} значительно меньше длины l_{Γ} и ширины b_{Γ}
- толщина которых h_{Γ} значительно меньше длины l_{Γ} и больше ширины b_{Γ}
- длина которых l_{Γ} значительно больше высоты h_{Γ} и ширины b_{Γ}

Вопрос № 3. В условиях прочности нормальных сечений $M \leq R_b \cdot b \cdot x(h_0 - x/2)$ изгибаемых элементов $R_b \cdot b \cdot x$ – это:

- усилие в арматуре напряжения в арматуре
- усилие в бетоне напряжения в бетоне

Вопрос № 4. Поперечная арматура в балочных железобетонных конструкциях при равномерно распределенной нагрузке устанавливается на приопорных участках равных ...

- 1/4 пролета 1/5 пролета
- 1/2 пролета 1/6 пролета

Вопрос № 5. Железобетонные плиты армируют:

- сетками каркасами стальными трубами стальными двутаврами

Вопрос № 6. Изгибаемые элементы с двойной арматурой – это

- такие, в которых устанавливают два арматурных стержня;
 такие элементы, в которых арматура устанавливается в два ряда;
 элементы, в которых кроме растянутой арматуры устанавливают по расчету сжатую;
 элементы содержащие двухсрезные хомуты;
 элементы, в которых кроме расчетной растянутой арматуры устанавливают конструктивную сжатую.

Вопрос № 7. При поперечном (сетчатом) армировании каменных конструкций стальные сварные или вязанные сетки по высоте элемента укладываются не реже чем через ...

- 5 рядов кладки; 10 рядов кладки; 15 рядов кладки.

Вопрос № 8. При расчете внецентренно сжатых железобетонных элементов случайный эксцентриситет e_a принимается большим из следующих значений:

- 1/500 свободной длины элемента или 1/40 высоты сечения;
 1/250 свободной длины элемента или 1/40 высоты сечения;
 1/600 свободной длины элемента 1/30 высоты сечения;
 1/400 свободной длины элемента или 1/20 высоты сечения.

Вопрос № 9. Поперечная арматура в балочных конструкциях на опорах при высоте элемента h , равной или меньшей 450 мм устанавливается с шагом ...

- не более $h/3$ и не более 150 мм; не более $h/2$ и не более 200 мм; не менее $h/3$ и не более 150 мм;
 не более $h/2$ и не более 150 мм; не более h и не менее 200 мм.

Вопрос № 10. По подошве железобетонного фундамента устанавливают арматуру для восприятия растягивающих усилий, возникающих в результате одной из следующих деформаций фундамента:

- растяжения; сжатия;
 изгиба; среза.

Вопрос № 11. Процент армирования железобетонных элементов определяется по формуле :

- $\mu = (A_s / b \cdot h_0) \cdot 100\%$; $\mu = (b \cdot h_0 / A_s) \cdot 100\%$; $\mu = (R_s \cdot A_s / b \cdot h_0) \cdot 100\%$; $\mu = (b \cdot h_0 / R_s \cdot A_s) \cdot 100\%$.

Вопрос № 12. Балками называют изгибаемые линейные элементы:

- длина которых l значительно меньше поперечных размеров h и b ;
 длина которых l значительно меньше поперечных размеров b и h ;
 длина которых l значительно больше поперечных размеров h и b ;
 высота которых h значительно меньше ширины b и длины l .

-

Вопрос № 13. Преимущества предварительного железобетона по сравнению с обычным заключается в:

- повышенной твердости;
 повышенной трещиностойкости;
 возможности применения бетона в ЖБК меньшей прочности;
 возможности применения в ЖБК арматуры меньшей прочности.

Вопрос № 14. Полки двутавровых сечений в растянутой зоне изгибаемых элементов....

- не учитываются в расчетах по 1-й и 2-й группам предельных состояний;
 не учитываются в расчетах по 1-й группе предельных состояний;
 не участвуют в работе сечения;
 уменьшают высоту сжатой зоны сечения;
 не армируют расчетной продольной арматурой.

Вопрос № 15. В условии прочности каменных центрально сжатых элементов

$$N \leq m_g \cdot \varphi \cdot R \cdot A$$

коэффициент m_g учитывает влияние ...

длительного действия нагрузки; формы сечения; продольного изгиба; динамическую нагрузку.

Вопрос № 16. Что условно относят к центрально сжатым элементам:

- верхний пояс ферм, нагруженных по узлам; крайняя колонна зданий;
 нижний пояс ферм, нагруженной по узлам; ригель перекрытия.

Вопрос № 17. В формуле $Q_b = \frac{\varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt}bh_o^2}{c}$

коэффициент φ_f учитывает влияние сжатых в тавровых и двутавровых элементах:

- полок; хомутов; ребер;
 отгибов; граней.

Вопрос № 18. Подошву железобетонного фундамента армируют:

- сеткой; каркасом; предварительно напряженными стержнями; хомутами.

Вопрос № 19. Коэффициент армирования изгибаемого ЖБ элемента определяется соотношением:

- объема арматуры к объему бетона;
 площадей поперечного сечения арматуры и бетона;
 веса арматуры к весу бетона.

Вопрос № 20. Монолитными железобетонными конструкциями называют такие, которые изготавливают:

- на стройплощадке; на заводе ЖБИ;
 на заводе металлоконструкции; на керамическом заводе.

Вопрос № 21. Одной из причин большей эффективности преднапряженного железобетона по сравнению с обычным являются:

- применение арматуры повышенной прочности; повышенный процент армирования;
 пониженная прочность арматуры; повышенная твердость.

Вопрос № 22. Рабочую арматуру в сжатой зоне железобетонных элементов устанавливают

- для повышения трещиностойкости;
 в случае, если количества арматуры в растянутой зоне недостаточно;
 когда прочность растянутого бетона недостаточна.

Вопрос № 23. Расчет внецентренно сжатой каменной кладки ведется по формуле:

- $N \leq m_g \cdot \varphi_1 \cdot R \cdot A_c \cdot \omega$ $N \leq R \cdot A$ $N \leq m_g \cdot \varphi \cdot R \cdot A$ $N_c \leq \psi \cdot d \cdot R_c \cdot A$

Вопрос № 24. Колонны из тяжелого бетона должны иметь гибкость в любом направлении:

- $\lambda = l/i \leq 120$ $\lambda = l/i \leq 100$ $\lambda = l/i \leq 14$ $\lambda = l/i \leq 40$

Вопрос № 25. Наиболее эффективной областью применения преднапряженного железобетона является:

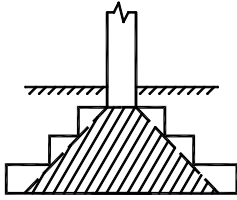
- конструкции малых пролетов; конструкции фундаментов;
 конструкции больших пролетов; конструкции железобетонных перегородок.

Вариант 2

Вопрос № 1. В формуле $Q_b = \frac{\varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt}bh_o^2}{c}$ коэффициент φ_n учитывает

влияние продольных : ребер стержней граней отгибов сил

Вопрос № 2. Название заштрихованной области фундамента:



Ответ:

Вопрос № 3. Расчет железобетонных конструкций по предельным состояниям 1-й группы обеспечивает:

- прочность конструкций трещиностойкость конструкций
 пригодность для нормальных условий эксплуатации

Вопрос № 4. Сборными железобетонными плитами называют плиты, которые изготавливают:

- на стройплощадке на комбинате по изготовлению стройматериалов
 на заводе ЖБК на металлургическом заводе

Вопрос № 5. Бетон для преднапряженного железобетона применяет не менее:

- класса 20; класса 30; класса 40; класса 60.

Вопрос № 6. Элементы таврового сечения с полкой в растянутой зоне применяют для

- размещения растянутой арматуры в полке уменьшения количества растянутой арматуры
 повышения прочности сечения уменьшения расхода бетона уменьшения расхода арматуры

Вопрос № 7. В условии прочности каменных внецентренно сжатых элементов

$$N \leq m_g \cdot \varphi_1 \cdot R \cdot A_c \cdot \omega \quad A_c \text{ – это ...}$$

- площадь сжатой части сечения площадь сечения арматуры
 площадь сечения элемента площадь приведенного сечения

Вопрос № 8. Коэффициент η , устанавливаемый по зависимости $\eta = \frac{1}{1 - N/N_{cr}} > 1$ – учитывает:

- влияние предварительного напряжения арматуры на жесткость элемента
 влияние прогиба сжатых элементов влияние гибкости на прочность сжатых элементов
 влияние длительного действия нагрузки

Вопрос № 9. В формуле $Q_b = \frac{\varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} b h^2}{c}$ коэффициент φ_{b2}

учитывает влияние вида: граней элемента сил арматуры бетона

Вопрос № 10. От действия реактивного отпора грунта выступы (ступени) отдельного железобетонного фундамента рассчитывают как:

- однопролетная балка с заземленными опорами; однопролетная балка с шарнирными опорами;
 консоль; однопролетная балка с одной заземленной и другой шарнирной опорой.

Вопрос № 11. Из трех стадий напряженно-деформативного состояния изгибаемых железобетонных элементов при расчетах по предельным состояниям используется:

- три стадии две стадии одна стадия ни одна

Вопрос № 12. Железобетонные плиты армируют:

- сетками каркасами стальными трубами стальными двутаврами

Вопрос № 13. Арматуру для преднапряженного железобетона применяют классов

- А600 А500 А400 А240

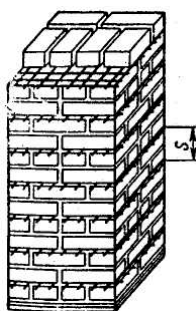
..

Вопрос № 14. При расчете прочности, к тавровым сечениям приводят поперечные сечения.....

- пустотных и ребристых плит стропильных ферм плоских сборных плит
 плоских монолитных плит элементов с двойной арматурой

Вопрос № 15. Вид армирования каменного элемента:

- продольное
- сетчатое
- стальными обоями
- железобетонными обоями



Вопрос № 16. Как записывается условие прочности элементов прямоугольного сечения при внецентренном сжатии:

- $N \cdot e \leq R_b b x (h_0 - 0.5x) - R_{sc} A'_s (h_0 - a')$
- $N \cdot e \leq R_b b x (h_0 - 0.5x) + R_{sc} A'_s (h_0 - a')$
- $N \cdot e \leq R_b b x (h_0 - 0.5x)$
- $N \cdot e \leq R_{sc} A'_s (h_0 - a')$

Вопрос № 17. В формуле $Q_b = \frac{\varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2}{c}$

Q_b - поперечное усилие воспринимаемое

- бетоном
- элементом
- хомутами
- арматурой
- полками

Вопрос № 18. В центрально нагруженном железобетонном фундаменте при отношении продольной силы к расчетному давлению грунта предварительно получают фундамента:

- площадь подошвы;
- высоту ступени;
- общую высоту;
- площадь стакана;
- глубину стакана.

Вопрос № 19. Двойное армирование в изгибаемых элементах – это:

- одновременное армирование предварительно напряженной и ненапряженной арматурой
- расположение рабочей арматуры в растянутой зоне в два ряда
- расположение рабочей арматуры как в растянутой, так и в сжатой зонах сечения
- когда кроме расчетной растянутой арматуры устанавливают конструктивную сжатую

Вопрос № 20. Железобетонные балки армируют:

- каркасами;
- сетками;
- косвенной арматурой;
- спиральной арматурой.

Вопрос № 21. Класс арматуры для преднапряженного железобетона принимают не менее:

- А600;
- А800;
- А1000;
- Вр1200.

Вопрос № 22. Преднапрягаемую арматуру в сжатой зоне изгибаемых элементов устанавливают с целью

- уменьшения высоты сжатой зоны
- увеличения прочности элементов
- обеспечения трещиностойкости при изготовлении
- обеспечения трещиностойкости при эксплуатации
- уменьшения прогибов элементов

Вопрос № 23. В условии прочности каменных центрально сжатых элементов

$$N \leq m_g \cdot \varphi \cdot R \cdot A$$

φ – это коэффициент ...

- продольного изгиба
- армирования
- условий работы кладки
- условий работы арматуры

Вопрос № 24. Что относят к центрально-растянутым элементам:

- крайняя колонна здания
- верхний пояс ферм, нагруженной по узлам
- нижний пояс ферм, нагруженных по узлам
- ригель перекрытия

Вопрос № 25. В формуле $Q_b = \frac{\varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2}{c}$ c – это:

- длина проекции наклонной трещины на продольную ось элемента
- длина проекции нормальной трещины на продольную ось элемента
- пролет элемента
- шаг поперечной арматуры
- расстояние от опоры до вершины наклонной трещины

Вариант 3

Вопрос № 1. В формуле $Q_b = \frac{\varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt}bh_o^2}{c}$

значение $(1 + \varphi_f + \varphi_n)$ во всех случаях принимается не более:

- длины проекции трещины на продольную ось элемента
 1,5 2h пролета элемента шага поперечной арматуры

Вопрос № 2. Толщину защитного слоя бетона продольной арматуры балок принимают не менее:

- 1 d_s ; 2 d_s ; 3 d_s ; 4 d_s , где d_s – диаметр продольного стержня.

Вопрос № 3. Продольная рабочая арматура в изгибаемых элементах определяется расчетом на действие:

- изгибающих моментов продольных сил поперечных сил касательных сил

Вопрос № 4. Защитный слой бетона для рабочей арматуры в плитах должен быть не менее, чем:

- 20 мм 40 мм 60 мм

Вопрос № 5. Стыкование напрягаемой арматуры осуществляют при помощи:

- обжатой обоймы при наличии специального оборудования
 электросварки навивной арматуры нахлестной арматуры

Вопрос № 6. По конструктивным соображениям, в ЖБ балках с расчетной сжатой арматурой требуется:

- установка дополнительной продольной арматуры установка анкерных стержней
 установка дополнительной поперечной арматуры установка напрягаемой арматуры

Вопрос № 7. В условии прочности каменных внецентренно сжатых элементов

$$N \leq m_g \cdot \varphi_1 \cdot R \cdot A_c \cdot \omega \quad R - \text{это:}$$

- расчетное сопротивление сжатию каменной кладки расчетное сопротивление арматуры
 площадь сечения элемента площадь приведенного сечения

Вопрос № 8. Каково условие прочности центрально-растянутых элементов:

- $N \cdot e = \gamma_{s6} R_s A'_{sP} (h_0 - a'_P) - R_{sc} A'_s (h_0 - a'_s)$
 $N = \gamma_{s6} R_s A_{sP} - R_s A_s$
 $N \cdot e = \gamma_{s6} R_s A'_{sP} (h_0 - a'_P) + R_{sc} A'_s (h_0 - a'_s)$
 $N = \gamma_{s6} R_s A_{sP} + R_s A_s$

Вопрос № 9. Поперечная арматура в балочных конструкциях при равномерно распределенной нагрузке устанавливается на приопорных участках равных:

- 1/2 пролета 1/3 пролета
 1/4 пролета 1/5 пролета 1/6 пролета

Вопрос № 10. Минимальную толщину защитного слоя бетона для арматуры, расположенной по подошве фундамента, в случае наличия бетонной подготовки, принимают:

- 40 мм; 80 мм; 120 мм.

Вопрос № 11. Предварительное напряжение в арматуре назначается в зависимости от:

- нормативного сопротивления расчетного сопротивления
 предела временного сопротивления предела текучести

Вопрос № 12. Защитный слой бетона для рабочей ненапрягаемой арматуры должен быть не менее 20 мм, а также не менее, чем:

- 1d 2d 3d 4d

Вопрос № 13. Поперечная арматура в центрально сжатых ЖБ колоннах необходима для обеспечения:

- устойчивости колонны
- устойчивости продольных стрелней
- уменьшения расчетной длины колонны
- повышения предела огнестойкости

≡

Вопрос № 14. Изгибаемые элементы с двойной арматурой – это:

- такие, в которых устанавливают два арматурных стержня
- такие элементы, в которых арматура устанавливается в два ряда
- элементы, в которых кроме растянутой арматуры устанавливают по расчету сжатую
- элементы содержащие двухсрезные хомуты
- элементы, в которых кроме расчетной растянутой арматуры устанавливают конструктивную сжатую

Вопрос № 15. Расчет каменной кладки на смятие ведется по формуле:

- $N \leq R \cdot A$
- $N \leq m_g \cdot \varphi \cdot R \cdot A$
- $N_c \leq \psi \cdot d \cdot R_c \cdot A$
- $N \leq m_g \cdot \varphi_1 \cdot R \cdot A_c \cdot \omega$

Вопрос № 16. Несущая способность центрально-растянутого железобетонного элемента обусловлена:

- предельным сопротивлением арматуры без участия бетона
- предельным сопротивлением бетона без участия арматуры
- предельным сопротивлением бетона с участием арматуры
- предельным сопротивлением арматуры с участием бетона

Вопрос № 17. Поперечная арматура в балочных конструкциях на приопорных участках при высоте элемента h , равной или меньшей 450 мм устанавливается с шагом:

- не более $h/3$ и не более 150 мм
- не более $h/2$ и не более 200 мм
- не более $h/2$ и не более 150 мм
- не менее $h/3$ и не более 150 мм
- не более h и не менее 200 мм

Вопрос № 18. Фундаменты препятствуют осадке здания или сооружения в грунт за счет по сравнению с остальными конструкциями:

- более высокого класса бетона;
- более высокой марки по водонепроницаемости;
- большей площади поверхности, соприкасаемой с основанием;
- большего насыщения арматурой.

Вопрос № 19. В качестве предварительно напряженной арматуры можно использовать:

- А600;
- А500;
- А400;
- А240.

Вопрос № 20. Максимальный шар рабочей арматуры в ЖБ колоннах в направлении, перпендикулярном плоскости изгиба равен:

- 400 мм;
- 600 мм;
- 800 мм.

Вопрос № 21. Поверхность арматуры класса А500:

- с выступами
- с вмятинами
- гладкая

Вопрос № 22. Полки тавровых и двутавровых сечений в растянутой зоне изгибаемых элементов ...

- не учитываются в расчетах по 1-й и 2-й группам предельных состояний
- не учитываются в расчетах по 1-й группе предельных состояний
- не участвуют в работе сечения
- уменьшают высоту сжатой зоны сечения
- не армируют расчетной продольной арматурой

Вопрос № 23. В условии прочности армокаменных центрально сжатых элементов с продольным армированием $N \leq \varphi \cdot (0,85 \cdot m_g \cdot R \cdot A + R_{sc} \cdot A_s)$ A_s – это:

- расчетное сопротивление сжатию каменной кладки
- расчетное сопротивление арматуры
- площадь сечения элемента
- площадь продольной арматуры

Вопрос № 24. Во внецентренно растянутых железобетонных элементах содержание продольной арматуры $\mu=(A_s/b \cdot h_0) \cdot 100\%$ должно быть не менее:

- $\mu \geq 0.1\%$; $\mu \geq 0.5\%$; $\mu \geq 0.01\%$; $\mu \geq 0.05\%$.

Вопрос № 25. Предварительное напряжение арматуры предполагает для железобетонных конструкций:

- увеличить трещиностойкость
 обеспечить уменьшение трудоемкости
 уменьшить стоимость
 увеличить вес

Вариант 4

Вопрос № 1. Толщину защитного слоя бетона продольной арматуры балок принимают не менее:

- 1 d_s ; 2 d_s ; 3 d_s ; 4 d_s , где d_s – диаметр продольного стержня.

Вопрос № 2. В формуле $Q_b = \frac{\varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt}bh_0^2}{c}$ коэффициент φ_n учитывает влияние продольных ...

- сил; стержней; ребер; отгибов; граней.

Вопрос № 3. В условии прочности каменной кладки на смятие $N_c \leq \psi \cdot d \cdot R_c \cdot A$

коэффициент ψ учитывает влияние ...

- формы эпюры давления; длительного действия нагрузки;
 динамического действия нагрузки; продольного изгиба.

Вопрос № 4. Элементы таврового сечения с полкой в растянутой зоне применяют для

- размещения растянутой арматуры в полке уменьшения количества растянутой арматуры
 повышения прочности сечения уменьшения расхода бетона уменьшения расхода арматуры

Вопрос № 5. Сборными железобетонными плитами называют плиты, которые изготавливают:

- на комбинате по изготовлению стройматериалов на стройплощадке
 на заводе ЖБК на металлургическом заводе

Вопрос № 6. За грань опоры рабочая арматура должна заходить на величину анкеровки не менее чем на:

- 10d; 20d; 30d; 40d;

Вопрос № 7. В предварительно напряженной железобетонной конструкции напряжения в бетоне при обжатии ограничиваются в зависимости от:

- расчетного сопротивления; нормативного сопротивления;
 передаточной прочности бетона; временного сопротивления.

Вопрос № 8. Что относят к центрально-растянутым элементам:

- крайняя колонна зданий; верхний пояс ферм, нагруженной по узлам;
 нижний пояс ферм, нагруженных по узлам; ригель перекрытия.

Вопрос № 9. Фундаменты препятствуют осадке здания или сооружения в грунт за счет ... по сравнению с остальными конструкциями:

- более высокого класса бетона; более высокой марки по водонепроницаемости;
 большей площади поверхности, соприкасаемой с основанием; большего насыщения арматурой.

Вопрос № 10. Поперечная арматура в балочных конструкциях при равномерно распределенной нагрузке устанавливается на приопорных участках равных

- 1/4 пролета; 1/5 пролета; 1/6 пролета.

Вопрос № 11. При поперечном (сетчатом) армировании каменных конструкций стальные сварные или вязанные сетки по высоте элемента укладываются не реже чем ...

- 5 рядов кладки; 10 рядов кладки; 15 рядов кладки.

Вопрос № 12. При выполнении расчетов прочности, к тавровым сечениям приводят поперечные сечения

- пустотных и ребристых плит; стропильных ферм; плоских сборных плит;
 плоских монолитных плит; элементов с двойной арматурой.

Вопрос № 13. Предварительное натяжение арматуры в железобетонных конструкциях эффективно в ЖБК на уровне ... от прочности арматуры:

- 60%; 40%; 20%; 10%.

Вопрос № 14. Стержни или проволоку в каркасах и сетках соединяют между собой с помощью вязальной проволоки или с помощью:

- сварки; болтов с гайками; заклепок; пайки.

Вопрос № 15. В центрально сжатых железобетонных элементах поперечная арматура устанавливается:

- по расчету;
 конструктивно в зависимости от диаметра продольной арматуры;
 конструктивно независимо от диаметра продольной арматуры;
 конструктивно в зависимости от высоты сечения.

Вопрос № 16. При расчете внецентренно сжатых железобетонных элементов случайный эксцентриситет e_a принимается большим из следующих значений:

- 1/500 свободной длины элемента, 1/40 высоты сечения;
 1/250 свободной длины элемента, 1/40 высоты сечения;
 1/600 свободной длины элемента, 1/30 высоты сечения;
 1/400 свободной длины элемента, 1/20 высоты сечения;

Вопрос № 17. В многоступенчатом отдельном железобетонном фундаменте высоту нижней ступени назначают такой, чтобы не требовалось ... армирования:

- поперечного; продольного; косвенного; сетчатого.

Вопрос № 18. В формуле $Q_b = \frac{\varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt}bh_0^2}{c}$ коэффициент φ_{b2} учитывает влияние вида

...

- бетона; элемента; сил; арматуры; граней;

Вопрос № 19. В условии прочности каменных центрально сжатых элементов $N \leq m_g \cdot \varphi \cdot R \cdot A$

коэффициент m_g учитывает влияние ...

- длительного действия нагрузки; формы сечения камня;
 продольного изгиба; динамического действия нагрузки.

Вопрос № 20. Преднапрягаемую арматуру в сжатой зоне изгибаемых элементов устанавливают с целью

- уменьшения высоты сжатой зоны; увеличения прочности элементов; уменьшения прогибов элементов
 обеспечения трещиностойкости при изготовлении;
 обеспечения трещиностойкости при эксплуатации;

Вопрос № 21. Начальные преднапряжения в арматуре с течением времени уменьшаются, т.е. происходят потери, которые зависят от:

- релаксации напряжений в арматуре при натяжении на упоры или бетон;
 наличия крупности заполнителя; вида заполнителя; вида применяемого пластификатора.

Вопрос № 22. В балках высотой $h \leq 450$ мм шаг поперечной арматуры на приопорных участках должен быть:

- не более $h/2$; не более h ; не менее $h/3$; не более $(3/4)h$.

Вопрос № 23. Продольная рабочая арматура в изгибаемых элементах определяется расчетом на действие:

- изгибающих моментов; продольных сил; поперечных сил; крутящих моментов.

Вопрос № 24. Расчетный эксцентриситет e_0 статически определимых конструкций определяется по формуле:

$e_0 = \frac{M}{N} + e_a$;

$e_0 = \frac{N}{M} + e_a$;

$e_0 = \frac{M}{N}$;

$e_0 = \frac{N}{M}$.

Вопрос № 25. При применении преднапряжения арматуры в изгибаемых элементах прогибы

- уменьшаются; увеличиваются; остаются неизменными.

Вариант 5

Вопрос № 1. При расчете нормальных сечений ЖБ изгибаемых элементов определяют:

- площадь поперечного сечения поперечной арматуры на действие M ;
 площадь поперечного сечения поперечной арматуры на действие Q ;
 площадь поперечного сечения продольной арматуры на действие M ;
 площадь поперечного сечения продольной арматуры на действие Q .

Вопрос № 2. В условии прочности каменной кладки на смятие $N_c \leq \psi \cdot d \cdot R_c \cdot A$

коэффициент ψ учитывает влияние ...

- длительного действия нагрузки продольного изгиба
 формы эпюры давления динамического действия нагрузки

Вопрос № 3. При расчете внецентренно сжатых железобетонных элементов случайный эксцентриситет e_a принимается большим из следующих значений:

- 1/500 свободной длины элемента или 1/40 высоты сечения
 1/250 свободной длины элемента или 1/40 высоты сечения
 1/600 свободной длины элемента или 1/30 высоты сечения
 1/400 свободной длины элемента или 1/20 высоты сечения

Вопрос № 4. В формуле $Q_b = \frac{\varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2}{c}$

коэффициент φ_f учитывает влияние сжатых в тавровых и двутавровых элементах:

- полок хомутов ребер граней

Вопрос № 5. В многоступенчатом отдельном железобетонном фундаменте высоту нижней ступени назначают такой, чтобы не требовалось армирования:

- поперечного; продольного; косвенного; сетчатого.

Вопрос № 6. Поперечная арматура в изгибаемых железобетонных элементах:

- проверяется расчетом на действие Q и M ставится конструктивно
 не применяется ставится хаотично

Вопрос № 7. Прочность нормальных сечений изгибаемых элементов проверяют на действие:

- M ; Q ; N .

Вопрос № 8. По подошве железобетонного фундамента устанавливают арматуру для восприятия растягивающих усилий, возникающих в результате одной из следующих деформаций фундамента:

- изгиба; сжатия; растяжения; среза.

Вопрос № 9. В сжатых железобетонных элементах поперечная арматура устанавливается:

- по расчету на N по расчету на M
 конструктивно в зависимости от диаметра продольной арматуры
 конструктивно независимо от диаметра продольной арматуры

Вопрос № 10. Преднапряженный ЖБ элемент по сравнению с обычным отличается:

- пониженными прогибами эстетичностью пониженной трещиностойкостью экологичностью

Вопрос № 11. Относительная высота сжатой зоны бетона ξ определяется отношением:

- x/h h/x
 x/h_0 h_0/x

Вопрос № 12. В условии прочности каменных центрально сжатых элементов

$$N \leq m_g \cdot \varphi \cdot R \cdot A$$

коэффициент m_g учитывает влияние ... динамического действия нагрузки формы сечения камня длительного действия нагрузки продольного изгиба

Вопрос № 13. В преднапряженных железобетонных конструкциях осуществляют натяжение :

- гибкой металлической арматуры деревянных стержней
 металлических швеллеров пластиковых элементов

Вопрос № 14. Стержни или проволоку в каркасах и сетках соединяют между собой с помощью вязальной проволоки или с помощью:

- сварки болтов с гайками заклепок пайки

Вопрос № 15. При выполнении расчетов прочности, к тавровым сечениям приводят поперечные сечения.....

- стропильных ферм плоских монолитных плит плоских сборных плит
 пустотных и ребристых плит элементов с двойной арматурой

Вопрос № 16. В формуле $Q_b = \frac{\varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} b h_o^2}{c}$ коэффициент φ_n учи-

тывает влияние продольных : ребер стержней отгибов граней сил

Вопрос № 17. Подошву железобетонного фундамента армируют:

- сеткой; каркасом; предварительно напряженными стержнями; хомутами.

Вопрос № 18. Поперечная арматура в центрально сжатых ЖБ колоннах необходима для обеспечения:

- устойчивости колонны
 устойчивости продольных стержней
 уменьшения расчетной длины колонны
 повышения предела огнестойкости

Вопрос № 19. Балками называют изгибаемые линейные элементы:

- длина которых l значительно меньше поперечных размеров h и b

- длина которых l значительно меньше поперечных размеров b и h
- длина которых l значительно больше поперечных размеров h и b
- высота которых h значительно меньше ширины b и длины l

Вопрос № 20. Начальные преднапряжения в арматуре с течением времени уменьшаются, т.е. происходят потери, которые зависят от:

- деформации анкеров, обжатия шайб, смещения стержней в зажимах и захватах
- деформаций арматуры обжатия арматуры смещения арматуры относительно друг друга

Вопрос № 21. Преднапрягаемую арматуру в сжатой зоне изгибаемых элементов устанавливают с целью

- уменьшения высоты сжатой зоны увеличения прочности элементов уменьшения прогибов элементов
- обеспечения трещиностойкости при изготовлении
- обеспечения трещиностойкости при эксплуатации

Вопрос № 22. Расчет внецентренно сжатой каменной кладки ведется по формуле:

- $N \leq m_g \cdot \varphi \cdot R \cdot A$ $N \leq R \cdot A$
- $N \leq m_g \cdot \varphi_1 \cdot R \cdot A_c \cdot \omega$ $N_c \leq \psi \cdot d \cdot R_c \cdot A$

Вопрос № 23. Что условно относят к центрально сжатым элементам:

- крайняя колонна зданий
- верхний пояс ферм, нагруженных по узлам
- нижний пояс ферм, нагруженной по узлам
- верхний пояс ферм с внеузловой нагрузкой

Вопрос № 24. От действия реактивного отпора грунта выступы (ступени) отдельного железобетонного фундамента рассчитывают как:

- однопролетная балка с защемленными опорами;
- однопролетная балка с шарнирными опорами;
- консоль;

Вопрос № 25. В условии прочности нормальных сечений $M \leq R_s \cdot A_s (h_0 - x/2)$ изгибаемых элементов $R_s \cdot A_s$ – это:

- напряжения в бетоне
- напряжения в арматуре
- усилие в бетоне
- усилие в арматуре

7.3.2. Вопросы для зачета и экзамена

Вопросы для подготовки к зачету (8 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.

Вопросы для подготовки к экзамену (9 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. Компонировка 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.

Вопросы для подготовки к экзамену (семестр А)

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

7.3.3. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Общие сведения о железобетоне и методах расчета железобетонных конструкций.	ОПК-8; ПК-2; ПК-11	Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Зачет (спец. № 1,2)
2.	Железобетонные изгибаемые элементы	ОПК-8; ПК-2; ПК-11	Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Зачет (спец. № 1,2)
3.	Железобетонные сжатые и растянутые элементы	ОПК-8; ПК-2; ПК-11	Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Зачет (спец. № 1,2)
4.	Конструкции плоских перекрытий	ОПК-8; ПК-2; ПК-11-10	Курсовой проект (КП) Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен
5.	Железобетонные фундаменты	ОПК-8; ПК-2; ПК-11	Курсовой проект (КП) Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен
6.	Каменные и армокаменные конструкции	ОПК-8; ПК-2; ПК-11	Курсовой проект (КП) Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен
7.	Предварительно напряженный железобетон	ОПК-8; ПК-2; ПК-11	Курсовой проект (КП) Тестирование (Т) Экзамен
8.	Трещиностойкость и перемещения железобетонных элементов	ОПК-8; ПК-2; ПК-11	Курсовой проект (КП) Тестирование (Т) Экзамен
9.	Железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий	ОПК-8; ПК-2; ПК-11	Курсовой проект (КП) Тестирование (Т) Экзамен

7.4. Порядок процедуры (методические материалы, определяющие процедуры оценивания) оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

При проведении экзамена (зачета) обучающемуся предоставляется 60 (30) минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету (вопросам) на экзамене (зачете) не должен превышать двух (одного) астрономических часов. С экзамена (зачета) снимается материал курсовой работы, которую обучающийся выполнил в течение семестра на оценку «хорошо» или «отлично».

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1.	Железобетонные конструкции многоэтажного здания	Методические указания к выполнению курсового проекта № 1	Васильев В.П.	1980	Библиотека – 100 экз.
2.	Железобетонные конструкции одноэтажного промышленного здания с мостовыми кранами	Методические указания к выполнению курсового проекта № 2	Пинаев С.А.	2010	Библиотека – 100 экз.
3.	Железобетонные конструкции	Методические указания к выполнению лабораторных работ	А.В.Никулин, С.Г.Ларионов, Н.Г. Назаренко	2001	Библиотека – 100 экз.
4.	Расчет кирпичного простенка здания	Методические указания к курсовому и дипломному проектированию	Борисов Ю.М., Поликутин А.Э.	2001	Библиотека – 100 экз.
5.	Железобетонные и каменные конструкции	Методические указания к самостоятельной работе студентов	Ларионов С.Г.	2001	Библиотека – 100 экз.
6.	Конструкции многоэтажных производственных зданий с сетками колонн 6х6 и 9х6 м	Методические указания к выполнению раздела по конструированию железобетонных каркасов многоэтажных зданий в курсовом и дипломном проектировании	Н. Г. Назаренко, В. В. Малахов, Ю. М. Борисов и др.	2006	Библиотека – 100 экз.

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

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические / лабораторные занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Выполнение расчетно-графических заданий. Решение задач, предлагаемых преподавателем, с использованием учебной и нормативно-справочной литературы.
Подготовка к тестированию	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины(модуля):

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 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Москва, 2011.

2. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Москва 2012.

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

Программное обеспечение

В учебном процессе могут быть использованы программы для ЭВМ по расчету усилий и армирования железобетонных элементов (Лира-САПР).

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Использование презентаций при проведении лекционных занятий, видеofilmов, фотографий и слайдов железобетонных и каменных конструкций различных зданий и сооружений

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

1. <http://vorstu.ru/> – учебный портал ВГТУ
2. elibrary.ru
3. dwg.ru
4. www.fepo.ru/test - Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования. Репетиционное тестирование
5. www.twirpx.com – все для студента
6. <http://vipbook.info> - электронная библиотека
7. www.iprbookshop.ru – электронная библиотека

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

- 1) Оборудование для демонстрации видеofilmов, фотографий и слайдов.
- 2) Компьютерный класс.
- 3) Приборы и оборудование для испытания железобетонных и каменных конструкций.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Занятия проводятся в виде лекций в поточной аудитории. По желанию лектора занятия могут сопровождаться демонстрационно-визуальными материалами. Посредством разборов примеров решения задач следует добиваться понимания обучающимися сути и прикладной значимости решаемых задач.

Лабораторные работы проводятся в виде экспериментов – испытаний железобетонных и каменных элементов, результаты которых оформляются в отдельной тетради. В случае успешного выполнения лабораторной работы, правильного выполнения ручного счета студент допускается к защите. Знания студента по итогам защиты лабораторной работы оцениваются «зачтено» или «не зачтено».

При условии выполнения и успешной защиты всех лабораторных работ с оценкой «зачтено» студент допускается к экзамену или зачету.

Практические занятия проводятся с целью закрепления лекционного материала. Во время практических занятий студенты с помощью преподавателя учатся решать практические задачи по изученным темам, а также по темам курсового проекта.

В процессе самостоятельной работы студент изучает теоретический материал по лекциям и первоисточникам в читальном зале университета. Повторяет решения задач, рассмотренных на практических занятиях

Экзамен проводится в форме тестирования или в письменной форме. Студент получает экзаменационную оценку в зависимости от процента правильных ответов при тестировании или от полноты ответа на вопросы экзаменационного билета при письменной форме экзамена.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (уровень специалиста) (Утвержден приказом Мин. Образования и науки РФ от 11.08.2016 г. № 1030)

Руководитель ОПОП ВО
доцент, канд. техн. наук, доцент

Ю.Ф. Рогатнев

Руководитель ОПОП ВО
профессор, канд. техн. наук, доцент

С.В. Иконин

Руководитель ОПОП ВО
доцент, канд. техн. наук, доцент

А.В. Андреев

Рабочая программа одобрена методической комиссией строительного факультета

« 1 » сентября 2017 г., протокол № 1

Председатель
профессор, канд. экон. наук, доцент

В.Б. Власов

Рабочая программа одобрена методической комиссией дорожно-транспортного факультета

« 1 » сентября 2017 г., протокол № 1

Председатель
профессор, д-р техн. наук, профессор

Ю.И. Калгин