

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан строительного факультета  
Панфилов Д.В.  
«31» августа 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

Строительные 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  / Перекальский О.Е. /

Заведующий кафедрой  
Строительных конструкций,  
оснований и фундаментов  
имени профессора  
Ю.М.Борисова  / Панфилов Д.В. /

Руководитель ОПОП  /Рогатнев Ю.Ф./

Воронеж 2018

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Формирование знаний и практических навыков по расчету и конструированию различных строительных 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;
- изучить методы конструирования из вышеназванных материалов строительных конструкций зданий и сооружений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Строительные 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 «Строительные 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 осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать: общие принципы проектирования конструкций зданий
	Уметь: выполнять расчеты и конструирование основных несущих конструкций зданий
	Владеть: навыками создания конструктивных схем строительных элементов зданий и их проектированием
ПК-2	Знать: основные требования и рекомендации научно-технической документации к конструкциям зданий при осуществлении градостроительной деятельности
	Уметь: устанавливать необходимые методы и способы расчета конструкций зданий на основе анализа научно-технической документации
	Владеть: навыками применения в практических расчетах конструкций зданий методов и способов на основе анализа научно-технической литературы

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Строительные 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 и методах расчета строительных 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	Стадии напряженного состояния нормального сечения ЖБ изгибаемого элемента. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с одиночным армированием. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с двойной арматурой. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с одиночным армированием	8	10	10	8	36

		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.	6	8	-	6	20
<i>Всего за семестр:</i>			18	18	18	18	72
<b>Семестр изучения – восьмой</b>							
4	Конструкции плоских перекрытий	Балочные сборные перекрытия. Проектирование сборных многопустотных плит. Балочные сборные перекрытия. Проектирование сборных ребристых плит. Балочные сборные перекрытия. Проектирование неразрезных ригелей. Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами. Компонировка 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.	18	18	-	20	56
5	Железобетонные фундаменты	Фундаменты. Общие сведения. Отдельные фундаменты. Расчет центрально-нагруженных фундаментов. Расчет внецентренно-нагруженных фундаментов. Ленточные фундаменты. Сплошные фундаменты.	8	8	-	10	26
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 обоймами.	8	8	-	10	26
<i>Всего за семестр:</i>			34	34	-	40	108

Семестр изучения – девятый							
7	Общие сведения о большепролетных стальных покрытиях	Общие сведения о большепролетных и пространственных стальных покрытиях. Классификация и основные особенности работы	10	10	-	20	40
8	Многоэтажные здания и сооружения из металлических конструкций	Основные конструктивные схемы высотных каркасов зданий из металлических конструкций	10	10	-	20	40
9	Стальные сооружения башенного типа и мачты	Рассмотрены основные конструктивные схемы сооружений башенного и мачтового типа	16	16	-	32	64
<i>Всего за семестр:</i>			36	36	-	72	144
<b>Итого</b>			<b>88</b>	<b>88</b>	<b>18</b>	<b>130</b>	<b>324</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)
1	1	Определение основных физико-механических характеристик бетона и арматуры	8
2	2	Определение прочности нормальных сечений железобетонных балок	5
3	2	Определение прочности наклонных сечений железобетонных балок	5

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

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

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

Семестр	Наименование и краткое содержание	Кол-во чертежей в листах форм. А2	Объем расчет.-пояснит. записки, стр.
8	<b>Проектирование конструкций многоэтажного здания.</b> Разрабатывается проект здания гражданского или промышленного назначения (в части несущих железобетонных конструкций) согласно выданному заданию. Выполняется сбор нагрузок на элементы каркаса здания, выполняется его	3	50...70

	компоновка. Выполняются расчеты (по первой группе предельных состояний) и конструирование монолитного и сборного вариантов перекрытия, колонны, фундамента, кирпичного простенка.		
9	<p><b>Проектирование конструкций одноэтажного промышленного здания с мостовыми кранами.</b></p> <p>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.</p>	3	50...70

## **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».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ПК-1	Знать: общие принципы проектирования конструкций зданий	Тест	В тесте 50% и более правильных ответов	В тесте менее 50% правильных ответов
	Уметь: выполнять расчеты и конструирование основных несущих конструкций зданий	Тест	В тесте 50% и более правильных ответов	В тесте менее 50% правильных ответов
	Владеть: навыками создания конструктивных схем строительных элементов зданий	Тест	В тесте 50% и более правильных ответов	В тесте менее 50% правильных ответов

	и их проектированием			
ПК-2	Знать: основные требования и рекомендации научно-технической документации к 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 конструкций зданий на основе анализа научно-технической документации	Тест	В тесте 50% и более правильных ответов	В тесте менее 50% правильных ответов
	Владеть: навыками применения в практических расчетах конструкций зданий методов и способов на основе анализа научно-технической литературы	Тест	В тесте 50% и более правильных ответов	В тесте менее 50% правильных ответов

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»;

«не зачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	Знать: общие принципы проектирования конструкций зданий	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы
	Уметь: выполнять расчеты и конструирование основных несущих конструкций зданий	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы
	Владеть: навыками создания конструктивных схем строительных	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки,

	элементов зданий и их проектированием		существенных неточностей.	неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы
ПК-2	Знать: основные требования и рекомендации научно-технической документации к конструкциям зданий при осуществлении градостроительной деятельности	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы
	Уметь: устанавливать необходимые методы и способы расчета конструкций зданий на основе анализа научно-технической документации	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы
	Владеть: навыками применения в практических расчетах конструкций зданий методов и способов на основе анализа научно-технической литературы	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8, 9 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	Знать: общие принципы проектирования конструкций зданий	Ответ по билету	<i>студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.</i>	<i>студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного</i>	<i>студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в рамках лекционного</i>	<i>студент не может ответить на два и более вопроса из билета.</i>



				<i>курса.</i>	<i>курса.</i>	
	Уметь: выполнять расчеты и конструирование основных несущих конструкций зданий	Ответ по билету	<i>студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.</i>	<i>студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.</i>	<i>студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.</i>	<i>студент не может ответить на два и более вопроса из билета.</i>
	Владеть: навыками создания конструктивных схем строительных элементов зданий и их проектирование м	Ответ по билету	<i>студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.</i>	<i>студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.</i>	<i>студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.</i>	<i>студент не может ответить на два и более вопроса из билета.</i>
ПК-2	Знать: основные требования и рекомендации научно-техничес кой документации к конструкциям зданий при осуществлении градостроительн ой деятельности	Ответ по билету	<i>студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.</i>	<i>студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.</i>	<i>студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.</i>	<i>студент не может ответить на два и более вопроса из билета.</i>
	Уметь: устанавливать необходимые методы и способы расчета конструкций зданий на основе анализа научно-техничес кой документации	Ответ по билету	<i>студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.</i>	<i>студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.</i>	<i>студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.</i>	<i>студент не может ответить на два и более вопроса из билета.</i>
	Владеть: навыками применения в практических расчетах конструкций зданий методов и способов на основе анализа научно-техничес	Ответ по билету	<i>студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.</i>	<i>студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.</i>	<i>студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.</i>	<i>студент не может ответить на два и более вопроса из билета.</i>

	кой литературы					
--	----------------	--	--	--	--	--

## 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

#### 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  $h_{пл}$  значительно больше длины  $l_{пл}$  и больше ширины  $b_{пл}$

толщина которых  $h_{пл}$  значительно меньше длины  $l_{пл}$  и ширины  $b_{пл}$

толщина которых  $h_{пл}$  значительно меньше длины  $l_{пл}$  и больше ширины  $b_{пл}$

длина которых  $l_{пл}$  значительно больше высоты  $h_{пл}$  и ширины  $b_{пл}$

**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 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 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 / значительно меньше поперечных размеров  $h$  и  $b$ ;  
длина которых / значительно меньше поперечных размеров  $b$  и  $h$ ;  
длина которых / 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  $Q_b = \frac{\varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} b h_o^2}{c}$

коэффициент  $\varphi_f$  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;  
площадью 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:

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

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

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

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

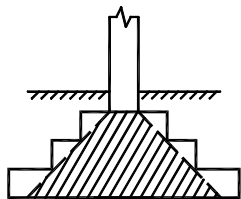
конструкции малых пролетов; конструкции фундаментов;  
конструкции больших пролетов; конструкции железобетонных перегородок.

## Вариант 2

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

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 строительных материалов  
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 элемента

площадь сечения арматуры  
площадь приведенного сечения

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

учитывает:

влияние предварительного напряжения арматуры на жесткость элемента

влияние прогиба сжатых элементов  
элементов

влияние гибкости на прочность сжатых элементов

влияние длительного действия нагрузки

**Вопрос № 9.** В формуле  $Q_b = \frac{\varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} b h}{c} \frac{2}{0}$

коэффициент  $\varphi_{b2}$  учитывает влияние вида .....:  
арматуры бетона

граней элемента сил

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

однопролетная балка с защемленными опорами;  
консоль;

однопролетная балка с шарнирными опорами;

однопролетная балка с одной защемленной 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

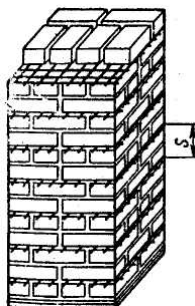
плоских сборных плит

плоских монолитных плит

элементов с двойной арматурой

**Вопрос № 15.** Вид армирования каменного элемента:

продольное  
сетчатое  
стальными обоймами  
железобетонными обоймами



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

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

$$N \cdot e \leq R_b b x (h_0 - 0.5x)$$

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

$$N \cdot e \leq R_{sc} A'_s (h_0 - a')$$

**Вопрос № 17.** В формуле  $Q_b = \frac{\varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} b h}{c} \frac{2}{0}$

$Q_b$  - 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  
 $N \leq m_g \cdot \varphi \cdot R \cdot A$        $\varphi$  – 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  $Q_b = \frac{\varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} b h_o^2}{c}$        $c$  – 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  $Q_b = \frac{\varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} b h_o^2}{c}$

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:

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

$$N = \gamma_{s6} R_s A_{sP} - R_s A_s$$

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

$$N = \gamma_{s6} R_s A_{sP} + R_s A_s$$

**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 стержней  
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:

$$N \leq R \cdot A$$

$$N_c \leq \psi \cdot d \cdot R_c \cdot A$$

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

$$N \leq m_g \cdot \varphi_1 \cdot R \cdot A_c \cdot \omega$$

**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 опорах 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;
- большого насыщения арматурой.

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

- A600;
- A500;
- A400;
- A240.

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

- 400 мм;
- 600 мм;
- 800 мм.

**Вопрос № 21.** Поверхность арматуры класса A500:

- 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:

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

**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  $\varphi_n$  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  $\psi$  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  $\varphi_{b2}$  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:

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

**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  $\psi$  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  $Q_b = \frac{\varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} b h}{c} \cdot \frac{2}{o}$

коэффициент  $\varphi_f$  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  $\xi$  определяется отношением:

$$\frac{x/h}{x/h_0} \quad \frac{h/x}{h_0/x}$$

**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  
v

**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  $Q_b = \frac{\varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2}{c}$  коэффициент

$\varphi_n$  учитывает 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

## 7.2.2 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.

### **7.2.3 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 обоймами.
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. Основное назначение связей, устанавливаемых в уровне верхних поясов ферм
2. Расчет стальных ферм фермы
3. Расчет стальных колонн сплошных
4. Расчет стальных колонн сквозных
5. Связи в металлическом каркасе – вертикальные
6. Связи в металлическом каркасе – горизонтальные
7. Расчетные длины стальных колонн в плоскости и из плоскости рамы
8. Расчетные длины стальных ферм в плоскости и из плоскости рамы
9. Расчет стальных конструкций с учетом упругопластической работы.
10. Основные физико-механические характеристики стали
11. Компоновка металлического каркаса многоэтажного здания
12. Компоновка металлического каркаса многоэтажного здания с мостовыми кранами
13. Подкрановые балки
14. Расчетная схема с нагрузками стального каркаса
15. Классификация стальных большепролетных конструкций покрытия
16. Компоновка стальных большепролетных конструкций покрытия
17. Расчет стальных большепролетных конструкций покрытия
18. Классификация стальных конструкций башенного и мачтового типа
19. Расчет стальных конструкций башенного типа
20. Расчет стальных конструкций мачтового типа

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

#### ***ЗАЧЕТ.***

Зачет проводится в устной форме по вопросам: студент должен выполнить два задания (на подготовку ответа на каждое из них отводится 15 минут).

На зачете не разрешается пользоваться литературой, нормативно-правовыми актами, конспектами и иными вспомогательными средствами. В случае использования студентами подобной литературы преподаватель оставляет за собой право удалить студента с зачета, выставив ему неудовлетворительную оценку.

Оценка зачтено выставляется, если ответ логически и лексически грамотно изложенный, содержательный и аргументированный ответ, подкрепленный знанием литературы и источников по теме задания, умение отвечать на дополнительно заданные вопросы; незначительное нарушение логики изложения материала, периодическое использование разговорной лексики, допущение не более одной ошибки в содержании задания, а также не более одной неточности при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы; незначительное нарушение

логики изложения материала, периодическое использование разговорной лексики при допущении не более двух ошибок в содержании задания, а также не более двух неточностей при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы.

Оценка незачтено выставляется, если в ответе допущено существенное нарушение логики изложения материала, систематическое использование разговорной лексики, допущение более двух ошибок в содержании задания, а также более двух неточностей при аргументации своей позиции, неправильные ответы на дополнительно заданные вопросы; существенное нарушение логики изложения материала, постоянное использование разговорной лексики, полное незнание литературы и источников по теме вопроса, отсутствие ответов на дополнительно заданные вопросы.

### **ЭКЗАМЕН.**

*Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса.*

*1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент не может ответить ни на один вопрос из билета.*

*2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент ответил на один вопрос.*

*3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент ответил на все два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.*

*4. Оценка «Отлично» ставится, если студент ответил на все два вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.*

### **7.2.5 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, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, зачет, экзамен.
2	Железобетонные изгибаемые элементы	ПК-1 , ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, зачет, экзамен.
3	Железобетонные сжатые и растянутые элементы	ПК-1 , ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, зачет, экзамен.
4	Конструкции плоских перекрытий	ПК-1 , ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, зачет, экзамен.
5	Железобетонные фундаменты	ПК-1 , ПК-2	Тест, защита



			лабораторных работ, защита курсового проекта, зачет, экзамен.
6	Каменные и армокаменные конструкции	ПК-1 , ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, зачет, экзамен.
7	Общие сведения о большепролетных стальных покрытиях	ПК-1 , ПК-2	Тест, экзамен.
8	Многоэтажные здания и сооружения из металлических конструкций	ПК-1 , ПК-2	Тест, экзамен.
9	Стальные сооружения башенного типа и мачты	ПК-1 , ПК-2	Тест, 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. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

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

## **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.

3. Юсупов, Абу - Суфьян Курашевич. Металлические конструкции в вопросах, в ответах и в проектировании [Текст] / Даг. гос. техн. ун-т. -

Махачкала : [б. и.], 2010 (Махачкала : ГУП "Тип. ДНЦ РАН"). - 806, [1] с. : ил. - 150-00.

### *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.

2. Волосухин, Виктор Алексеевич. Строительные конструкции [Текст] : учебник. - 4-е изд., перераб. и доп. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013 (Ростов-на-Дону : ЗАО "Книга", 2013). - 554 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-20813-7 : 565-00.3. Фридкин В.М. Формообразование строительных конструкций [Электронный ресурс]: монография/ Фридкин В.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 171 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16318>.— ЭБС «IPRbooks»

### *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.

4. СП 16.13330.2016. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*. Москва, 2016 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:**

1. <http://catalog2.vgasu.vrn.ru/MarcWeb2>;

2. [elibrary.ru](http://elibrary.ru);

3. <https://картанауки.рф/>;

4. [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru);

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

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

- 1) Оборудование для демонстрации видеофильмов, фотографий и слайдов.
- 2) Компьютерный класс (1409 ауд).
- 3) Программный комплекс «ЛИРА-САПР 2017»
- 4) Приборы и оборудование для испытания железобетонных и каменных конструкций

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

По дисциплине «Строительные 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, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности

	лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.