

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В.ПАРАХИНА»**



**Рабочая программа дисциплины**

**ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ С КРАНОВЫМ  
ОБОРУДОВАНИЕМ**

Направление подготовки **08.04.01 Строительство**

Направленность **Промышленное и гражданское строительство**

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Год начала подготовки **2019**

Орел 2019 год

Dr

« 29 » 04

2019 г.

*[Signature]*

«09» 04 2019 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство квалификация (степень) – магистр.

Программа обсуждена на заседании кафедры агропромышленного и гражданского строительства протокол № 29 от «09» 04 2019 г.



« 09 » 2019 г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета инженерно-строительного института протокол № 7 от «23» 04 2019 г.

*[Signature]*

«23» 04 2019 г.

Программа принята учебно-методической комиссией по направлению подготовки  
08.04.01 Строительство протокол № 6 от «23» 04 2019 г.

Председатель УМК по направлению подготовки:

*[Handwritten signature]*

«23» 24 2019 г.



«23» 04 2019 г.

## Оглавление

	стр.
Введение.....	4
1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося и индикаторы их достижения, формируемые в результате освоения дисциплины).....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	6
4.1. Содержание модулей и разделов дисциплины.....	6
4.2. Тематический план лекций.....	9
4.3. Практические занятия.....	10
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	11
5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	12
6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	12
7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	12
8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	15
9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	16
10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	16
11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	17
12 Критерии оценки знаний обучающихся.....	17
13 Приложение 1 Фонд оценочных средств.....	18
Лист регистрации изменений	36

## Введение

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Железобетонные конструкции промышленных зданий с крановым оборудованием» обучающимся заочной формы направления подготовки 08.04.01 Строительство профиль «Промышленное и гражданское строительство» на 2 курсе.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, на основе учебного плана.

Рабочая программа содержит определение целей и задач изучения дисциплины, рабочие планы лекционных, практических занятий, их трудоемкость, задания для самостоятельной работы, темы контрольных работ.

Освоение дисциплины разбито на два модуля в каждом из которых предусмотрен контроль за освоением знаний.

# **1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося и индикаторы их достижения, формируемые в результате освоения дисциплины)**

Целями освоения дисциплины «Железобетонные конструкции промышленных зданий с крановым оборудованием» является изучение видов строительных конструкций из железобетона, их применение в строительстве промышленных зданий с крановым оборудованием, обучение обучающихся навыкам проектирования данных конструкций с использованием современных методов расчета и нормативно-технической документации и использование в практической деятельности.

В задачи изучения дисциплины входят:

- овладение принципами и методиками проектирования и расчета конструкций, их диагностикой и оценками их несущей способности;
- формирование навыков проведения натуральных испытаний и определение физико-математических свойств строительных материалов и элементов конструкций;
- научить обучающихся ведению предпроектных исследований и оценки существующих зданий и сооружений, проектированию реконструкций.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

Таблица 1 – Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: проектный</b>				
Разработка проектных решений и организация проектирования. Обоснование проектных решений: выполнение и контроль	здания, сооружения промышленного, гражданского назначения	ПК-3. Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства	ПК-3.1. Разработка и представление предпроектных решений для промышленного и гражданского строительства ПК-3.2. Оценка исходной информации для планирования работ по проектированию объектов промышленного и	10.003 Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности 16.126 Специалист в области проектирования

			<p>гражданского строительства</p> <p>ПК-3.3. Составление технического задания на подготовку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p>ПК-3.4. Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p>ПК-3.5. Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения</p> <p>ПК-3.6. Контроль разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p>ПК-3.7. Подготовка технического задания и контроль разработки рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p>ПК-3.8. Подготовка технических заданий и требований для разделов проектов инженерного</p>	<p>металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</p> <p>16.114</p> <p>Организатор проектного производства в строительстве</p>
--	--	--	--	---

			<p>обеспечения объектов строительства</p> <p>ПК-3.9. Оценка соответствия проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам</p> <p>ПК-3.10. Оценка основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p>ПК-3.11. Выбор мер по борьбе с коррупцией при разработке проектных решений и организации проектирования в сфере промышленного и гражданского строительства</p>	
--	--	--	--	--

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- основные свойства, достоинства и недостатки железобетонных конструкций;
- принципы расчета железобетонных конструкций промышленных зданий с крановым оборудованием;
- методы расчета элементов конструкций цельного сечения, их соединений, а также элементов составного сечения на податливых связях;
- конкретные виды и методы расчета плоскостных конструкций и способы решения их узлов и соединений;
- методы обеспечения пространственной неизменяемости конструкций и принципы расчета связей;
- основные формы пространственных конструкций в покрытиях и методы их расчета;

**уметь:**

- проектировать балочные конструкции и узлы их соединений;
- проектировать колонны и стойки, работающие на центральное и внецентренное сжатие и их узлы;
- проектировать фермы различного очертания, назначения и с различными сечениями элементов;
- компоновать конструктивную и расчетную схемы каркасов промышленных зданий;
- проектировать пространственные конструкции и их узлы;
- выполнять чертежи ЖБК на всех стадиях проектирования конструкций;

**владеть:**

- практическими навыками выполнения расчетов железобетонных конструкций по предельным состояниям, в том числе с использованием стандартных программных комплексов.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока №1 «Дисциплины» (дисциплины по выбору) ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».

Предшествующими дисциплинами, на которые непосредственно опирается дисциплина, являются: специальные разделы высшей математики – навыки дифференцирования, интегрирования, поиска

экстремума функций, интерполирования;

теория расчета и проектирования – навыки статического расчета, расчета на устойчивость и определение перемещений плоских стержневых систем; навыки построения линий влияния.

Дисциплина связана с дисциплинами «Проектная подготовка в строительстве», «Проектирование сельскохозяйственных зданий и сооружений», дополняет их по учету особенностей расчета, конструирования и эксплуатации из материалов, обладающих упругопластическими свойствами, анизотропностью и т.п.

### 3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 1 – Общая трудоемкость дисциплины 4 зачетные единицы

Виды учебной нагрузки	Всего час/зач.ед	Курсы
		2
<b>Контактная работа (всего)</b> в том числе	16	16
Лекции (Л)	6	6
из них активные формы обучения	1	1
Практические занятия (ПЗ)	10	10
из них активные формы обучения	2	2
<b>Самостоятельная работа,</b>	119	119
<b>Контроль</b>	9	9
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
<b>Общая трудоемкость, час/зач.ед</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>

### 4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Содержание модулей и разделов дисциплины

Таблица 2 – Содержание модулей и разделов дисциплины

Курс 2			
(количество модулей 2)			
Модуль I. Основы проектирования и расчета рамы одноэтажного промышленного здания с крановым оборудованием (ПК-3)			
<i>Цель: изучение основ практического проектирования рамы ОПЗ с крановым оборудованием</i>			
№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящей в данный модуль	Содержание раздела	
		Контактная работа	СРС
1	Компоновка конструктивной схемы	Классификация одноэтажных производственных зданий по конструктивным признакам. Конструктивные схемы зданий. Компоновка конструктивной схемы здания, привязка элементов к разбивочным осям. Устройство температурно-деформационных швов.	Виды одноэтажных производственных зданий, количество пролетов. Тип кровли, крановое оборудование.

		Подкрановые балки. Конструктивные решения подкрановых балок, особенности расчета и конструирования.	
2	Нагрузки на одноэтажные производственные здания	Привязка разбивочных осей и конструкций. Нагрузка от покрытия и снега. Нагрузка от мостовых кранов. Ветровая нагрузка.	Унификация нагрузок.
3	Основы проектирования и расчета рамы ОПЗ	Поперечные рамы здания. Состав поперечной рамы каркаса: стропильные конструкции, колонны, фундаменты. Продольные рамы. Вертикальные и горизонтальные связи. Расчет поперечной рамы здания. Расчетные схемы рам. Определение усилий в элементах рамы.	Обеспечение пространственной жесткости каркасного здания. Учет пространственной работы каркаса здания.
4	Расчет и проектирование колонн ОПЗ	Колонны. Типы поперечных сечений колонн: сплошные, двухветвевые, квадратные, прямоугольные, круглые. Особенности расчета и конструирования.	Особенности расчета и конструирования.
5	Расчет и проектирование фундаментов ОПЗ	Фундаменты и фундаментные балки нулевой цикл работ. Типы фундаментов и область их применения вопросы проектирования и расчета сборных фундаментов. Ленточные фундаменты	Типы фундаментов и область их применения вопросы проектирования и расчета сборных фундаментов.
<b>Модуль II. Основы проектирования и расчета конструкций покрытия одноэтажного промышленного здания с крановым оборудованием (ПК-3)</b> <i>Цель: изучение основ практического проектирования конструкций покрытия ОПЗ с крановым оборудованием</i>			
1	Конструкции плит и покрытий ОПЗ	Конструктивные схемы покрытий. Железобетонные плиты покрытий, их конструктивные решения, типы поперечных сечений, применяемые виды, классы бетона и арматурной стали.	Образование пластических шарниров и перераспределение изгибающих моментов при предельном равновесии статически неопределимой балки.
2	Основы проектирования стропильных и подстропильных конструкций	Основы проектирования стропильных и подстропильных конструкций Подстропильные фермы и балки.	Основы проектирования стропильных и подстропильных конструкций Подстропильные фермы и балки.
3	Расчет и проектирование стропильной балки	Железобетонные балки покрытий, их конструктивные решения, типы поперечных сечений,	Железобетонные балки покрытий, их конструктивные



	покрытия	применяемые классы бетона и арматуры.	решения, типы поперечных сечений, применяемые классы бетона и арматуры.
4	Расчет и проектирование стропильной фермы покрытия	Железобетонные фермы покрытий. Классификация железобетонных ферм покрытий и их конструктивные решения. Конструирование элементов и узлов.	Конструирование элементов и узлов.
5	Расчет и проектирование двухшарнирной сборной арки покрытия	Арки покрытия. Конструкции и схемы армирования, особенности расчета.	Арки покрытия. Конструкции и схемы армирования, особенности расчета.
6	Пространственные покрытия одноэтажных промышленных зданий.	Общие сведения о пространственных конструкциях. Понятия о геометрической поверхности. Оболочки, классификация, принципы конструирования и возведения. Особенности расчета тонких оболочек. Конструктивные решения, область применения. Принципы расчета и конструирования. Оболочки отрицательной гауссовой кривизны. Цилиндрические оболочки, конструктивные решения. Схема армирования. Складки, купола, висячие оболочки, тонкостенные своды. Конструктивные решения, принципы расчета.	Безмоментная теория расчета оболочек. Краевой эффект. Расчет и конструирование диафрагмы. Пологие оболочки положительной гауссовой кривизны на прямоугольном плане. Практические методы расчета длинных и коротких цилиндрических оболочек. Конструктивные решения, принципы расчета.

#### 4.2 Тематический план лекций

Таблица 4 – Тематический план лекций

	Раздел дисциплины, входящей в данный модуль	Наименование темы лекции	Трудоемкость (час.)
<b>Курс 2</b>			
<b>Модуль I</b>	Компоновка конструктивной схемы	1. Классификация одноэтажных производственных зданий по конструктивным признакам. 2. Конструктивные схемы зданий. 3. Компоновка конструктивной схемы здания, привязка элементов к разбивочным осям. 4. Устройство температурно-деформационных швов. 5. Подкрановые балки. 6. Конструктивные решения подкрановых балок, особенности расчета и конструирования.	0,5

	Нагрузки на одноэтажные производственные здания	1. Привязка разбивочных осей и конструкций. 2. Нагрузка от покрытия и снега. 3. Нагрузка от мостовых кранов. 4. Ветровая нагрузка.	0,5
	<i>Основы проектирования и расчета рамы ОПЗ</i>	1. Поперечные рамы здания. 2. Состав поперечной рамы каркаса: стропильные конструкции, колонны, фундаменты. 3. Продольные рамы. 4. Вертикальные и горизонтальные связи. 5. Расчет поперечной рамы здания. 6. Расчетные схемы рам. 7. Определение усилий в элементах рамы.	0,5
	Расчет и проектирование колонн ОПЗ	1. Колонны. Типы поперечных сечений колонн: сплошные, двухветвевые, квадратные, прямоугольные, круглые. 2. Особенности расчета и конструирования.	0,5
	Расчет и проектирование фундаментов ОПЗ	1. Фундаменты и фундаментные балки нулевой цикл работ. 2. Типы фундаментов и область их применения вопросы проектирования и расчета сборных фундаментов. 3. Ленточные фундаменты	0,5
Модуль II	Конструкции плит покрытий, виды покрытий ОПЗ	1. Конструктивные схемы покрытий. 2. Железобетонные плиты покрытий, их конструктивные решения, типы поперечных сечений, применяемые виды, классы бетона и арматурной стали.	0,5
	<i>Основы проектирования стропильных и подстропильных конструкций</i>	1. Основы проектирования стропильных и подстропильных конструкций 2. Подстропильные фермы и балки.	0,5
	Расчет и проектирование стропильной балки покрытия	1. Железобетонные балки покрытий, их конструктивные решения, типы поперечных сечений, применяемые классы бетона и арматуры.	0,5
	Расчет и проектирование стропильной фермы покрытия	1. Железобетонные фермы покрытий. 2. Классификация железобетонных ферм покрытий и их конструктивные решения. 3. Конструирование элементов и узлов.	0,5
	Расчет и проектирование	1. Арки покрытия.	0,5

	двухшарнирной сборной арки покрытия	2. Конструкции и схемы армирования, особенности расчета.	
	Пространственные покрытия одноэтажных промышленных зданий.	1. Общие сведения о пространственных конструкциях. 2. Понятия о геометрической поверхности. 3. Оболочки, классификация, принципы конструирования и возведения. 4. Особенности расчета тонких оболочек. 5. Оболочки отрицательной гауссовой кривизны. 6. Цилиндрические оболочки, конструктивные решения. Схема армирования. 7. Складки, купола, висячие оболочки, тонкостенные своды. 8. Конструктивные решения, принципы расчета.	1
	<b>Итого:</b> <i>в т.ч. в активной форме</i>		6 1

#### 4.3 Практические занятия

Таблица 5 – Тематический план практических занятий

	Раздел дисциплины, входящей в данный модуль	Тема практического занятия	Трудоемкость (час.)
<b>Курс 2</b>			
<b>Модуль I</b>	Основы проектирования и расчета рамы ОПЗ	1. Поперечные рамы здания. 2. Состав поперечной рамы каркаса: стропильные конструкции, колонны, фундаменты. 3. Продольные рамы. 4. Вертикальные и горизонтальные связи. 5. Расчет поперечной рамы здания. 6. Расчетные схемы рам. 7. Определение усилий в элементах рамы.	1
	Расчет и проектирование колонн ОПЗ	1. Колонны. Типы поперечных сечений колонн: сплошные, двухветвевые, квадратные, прямоугольные, круглые. 2. Особенности расчета и конструирования.	1

	Расчет и проектирование фундаментов ОПЗ	<p>1. Фундаменты и фундаментные балки нулевой цикл работ.</p> <p>2. Типы фундаментов и область их применения вопросы проектирования и расчета сборных фундаментов.</p> <p>3. Ленточные фундаменты</p>	2
Модуль II	Конструкции плит покрытий, виды покрытий ОПЗ	<p>1. Конструктивные схемы покрытий.</p> <p>2. Железобетонные плиты покрытий, их конструктивные решения, типы поперечных сечений, применяемые виды, классы бетона и арматурной стали.</p>	1
	Основы проектирования стропильных и подстропильных конструкций	<p>1. Основы проектирования стропильных и подстропильных конструкций</p> <p>2. Подстропильные фермы и балки.</p>	1
	Расчет и проектирование стропильной балки покрытия	<p>1. Железобетонные балки покрытий, их конструктивные решения, типы поперечных сечений, применяемые классы бетона и арматуры.</p>	1
	Расчет и проектирование стропильной фермы покрытия	<p>1. Железобетонные фермы покрытий.</p> <p>2. Классификация железобетонных ферм покрытий и их конструктивные решения.</p> <p>3. Конструирование элементов и узлов.</p>	1
	Расчет и проектирование двухшарнирной сборной арки покрытия	<p>1. Арки покрытия.</p> <p>2. Конструкции и схемы армирования, особенности расчета.</p>	1
	Пространственные покрытия одноэтажных промышленных зданий.	<p>1. Общие сведения о пространственных конструкциях.</p> <p>2. Понятия о геометрической поверхности.</p> <p>3. Оболочки, классификация, принципы конструирования и возведения.</p> <p>4. Особенности расчета тонких оболочек.</p> <p>5. Оболочки отрицательной гауссовой кривизны.</p> <p>6. Цилиндрические оболочки, конструктивные решения. Схема армирования.</p> <p>7. Складки, купола, висячие оболочки, тонкостенные своды.</p> <p>8. Конструктивные решения, принципы расчета.</p>	1
		<p><b>Итого:</b> <b>в т.ч. в активной форме</b></p>	<p><b>10</b> <b>2</b></p>

#### 4.4 Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 6 – Тематический план самостоятельной работы

	Самостоятельное изучение теоретического материала	Подготовка к отчету по темам модулей	Выполнение РГР	Подготовка рефератов, докладов	Подготовка к ПЗ,	Трудоемкость (час.)
<b>Модуль I</b>	19	10	10	10	10	59
<b>Модуль II</b>	15	15	10	10	10	60
<b>Всего:</b>						119

### **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета.  
Режим доступа: [http://80.76.178.26/subject/index/card/subject\\_id/770](http://80.76.178.26/subject/index/card/subject_id/770)

1. Абашин, Е.Г. Методическое пособие по выполнению курсового проекта на тему «Проектирование и расчет железобетонных конструкций многоэтажного промышленного здания» [Электронный ресурс] / Режим доступа: [http://80.76.178.26/resource/index/index/subject\\_id/770/resource\\_id/2506](http://80.76.178.26/resource/index/index/subject_id/770/resource_id/2506) , 2014 - 62 с. УДК 691:620

2. Абашин, Е.Г. Методическое пособие по выполнению лабораторных работ «Лабораторный практикум» [Электронный ресурс] / Режим доступа: [http://80.76.178.26/resource/index/index/subject\\_id/770/resource\\_id/2501](http://80.76.178.26/resource/index/index/subject_id/770/resource_id/2501) , 2013- 52 с.УДК 691:620.1

3. Абашин, Е.Г. Метод контроля начального модуля упругости бетона и площади рабочей арматуры в железобетонных балках[Текст]: монография / Е.Г. Абашин– Орел: Издательство Орел ГАУ, 2013. – 116с. ISBN978-5-93382-200-4

4. Кузнецов В.С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кузнецов В.С., Шапошникова Ю.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 152 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

### **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

## 7.1 Основная литература

1. Тамразян А.Г. Железобетонные и каменные конструкции. Специальный курс [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тамразян А.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2018.— 732 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75967.html> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Кузнецов В.С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кузнецов В.С., Шапошникова Ю.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 152 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Проектирование несущих конструкций многоэтажного каркасного здания [Электронный ресурс]: методические указания и справочные материалы к курсовому проекту по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» для студентов специалитета направления подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, профиль «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57055.html> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Зайченко, Н. М. Инновационные технологии железобетонных изделий и конструкций : учебник / Н. М. Зайченко, С. В. Лахтарина. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 300 с. — ISBN 978-5-4487-0466-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80310.html> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

## 7.2 Дополнительная литература

1. Бондаренко, В.М. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций [Текст]: Учебное пособие / В.М. Бондаренко, В.И. Римшин. — 4-ое изд., испр. — М.: Студент, 2014 — 539 с. ISBN 978-5-4363-0048-1
2. Байков, В.Н. Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс [Текст]: учебник для вузов обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата и магистратуры. — 5-ое изд., переаб. и доп. / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов - М.: Стройиздат, 2013 — 767 с. УДК 624.012.45(075.8)
3. Евстифеев, В.Г. Железобетонные и каменные конструкции. В 2 ч. : учебное пособие. Ч1: Железобетонные конструкции / В.Г. Евстифеев. — М.: Академия, 2015. — 416. — для бакалавров. - ISBN 978-5-4468-0592-1; ISBN 978-5-4468-0593-8 (ч.1)
4. Евстифеев, В.Г. Железобетонные и каменные конструкции. В 2 ч.: учебное пособие. Ч 2 : каменные и армокаменные конструкции / В.Г. Евстифеев. — М.: Академия, 2015. — 192 с. — для бакалавров. - ISBN 978-5-4468-0592-1; ISBN 978-5-4468-0596-9 (ч.2)
5. Заикин, А.И. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных промышленных зданий [Текст]: Учебное пособие / А.И. Заикин — М.: АСВ, 2010 — 202с. УДК 624.152.634
6. Абашин, Е.Г. Метод контроля начального модуля упругости бетона и площади рабочей арматуры в железобетонных балках [Текст]: монография / Е.Г. Абашин— Орел: Издательство Орел ГАУ, 2013. — 116с. ISBN 978-5-93382-200-4

## 7.3 Периодические издания

1. АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО РОССИИ. -. М., 2006-2020, 1-12 (в год).
2. ВЕСТНИК МГСУ. — М., 2015-2020, 1-12 (в год)
3. ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ. — М., 2005-2020, 1-12 (в год)
4. ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО. — М., 2005-2020 1-12 (в год)
5. СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ОБОРУДОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕКА. — М., 2016-2020, 1-12 (в год)
6. АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО РОССИИ. — М., 2015-2020, № 1-4 (в год)

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из кампусной сети ФГБОУ ВО Орловский ГАУ имени Н.В. Парахина (сайт научной библиотеки с доступом к электронному каталогу и полнотекстовым базам данных) Режим доступа: <http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>. Неограниченный доступ
2. Научная электронная библиотека. «КиберЛенинка». Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/>

(10.04.19) Открытый доступ

3. ЭБС Издательства «Лань». Режим доступа: <http://lanbook.com/ebs.php> Неограниченный доступ

4. ЭБС Национальный цифровой ресурс «Руконт». Режим доступа: <http://rucont.ru/> Неограниченный доступ

5. Электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> Открытый доступ (10.04.19)

6. ЭБС «ТД ЮРАЙТ». Режим доступа: <https://biblio-online.ru/> Неограниченный доступ

### **Современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы**

1. Polpred.com обзор СМИ. [Электронный ресурс]. - [www.polpred.com](http://www.polpred.com). Неограниченный доступ

2. Scopus. [Электронный ресурс]. - [www.scopus.com](http://www.scopus.com), сублицензионный договор № Scopus/845 от 10 мая 2018 г. Неограниченный доступ

3. Springer. [Электронный ресурс]. - [www.springer.com](http://www.springer.com), [www.link.springer.com](http://www.link.springer.com), Неограниченный доступ

4. Web of Science. [Электронный ресурс]. - [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com), сублицензионный договор № WoS/845 от 02 апреля 2018 г., Неограниченный доступ

5. Техэксперт. Профессиональная справочная система <https://cntd.ru/> Ведущий бренд рынка нормативно-технической информации (подписное издание). Неограниченный доступ

6. Консультант плюс [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (10.04.19) открытый доступ.

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции
- практические занятия
- самостоятельную работу
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал может сопровождаться конкретными примерами.

Целями проведения практических занятий являются:

- ☐ установление связей теории с практикой;
- ☐ развитие логического мышления;
- ☐ умение выбирать оптимальный метод решения;
- ☐ приобретение навыков анализа полученных результатов;
- ☐ владение практическими навыками проектирования и выполнения расчетов конструкции из дерева и пластмасс по предельным состояниям, в том числе с использованием стандартных программных комплексов.

- ☐ контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала (устный опрос).

На практических занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др.

На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного

теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

Самостоятельная работа обучающихся предусматривает:

□ *Самостоятельное изучение теоретического материала.*

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену или зачету. При возникновении затруднений в ходе самостоятельного изучения тем, обучающийся может обратиться за консультацией к преподавателю.

□ *Подготовка к практическим занятиям.*

В ходе подготовки к практическим занятиям обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую учебно-методическую и научную литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.

С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в практической работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных экономических ситуациях.

□ *Выполнение домашних заданий.*

Для закрепления теоретического материала и получения практических навыков обучающиеся выполняют домашние задания. Выполнение домашних заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на практических и лабораторных занятиях.

Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена).

Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Консультации преподавателя для обучающихся проводятся в соответствии с утвержденным на кафедре графиком. Консультации могут быть индивидуальными или групповыми, проводиться в соответствующих аудиториях или в информационно-образовательной среде вуза.

## **10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

**1. eLearning Server 4G.** Договор покупки: № б/н от 11.06.2013 г. (ООО "Ленвэ") (неограниченный доступ).

**2. 1С: Университет ПРОФ.** Регистрационный номер: 10920092. Договор покупки: № ФГБОУ ВПО ОРЕЛ ГАУ –Л-12/14 от 23.12.2014 г. (ООО НПФ «ПРОМАВТОМАТИКА»). Договор поддержки: №1705/18 от 03.12.2018 г. (ООО «СГУ-Инфоком»).

**3. Microsoft Windows Professional 8** версия 8. Sku: FQC-06435, число лицензий: 35, авторизационный номер лицензиата: 91766136ZZE1504, номер лицензии: 61760053, дата выдачи настоящей лицензии: 05.04.2013.



**4. Microsoft Office 2013 Russian Academic** версия 2013. Sku: O21-10232, число лицензий: 42, авторизационный номер лицензиата: 91766136ZZE1504, номер лицензии: 61760053, дата выдачи настоящей лицензии: 05.04.2013.

**5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса** — Стандартный Russian Edition 2019 год число лицензий: 600 авторизационный номер лицензиата: KL4863RAUFQ номер лицензии: 17E0-190903-121915-383-1099 дата действия лицензии: до 10.09.2020

**6. Информационно-справочная система «Техэксперт».** Договор № 026/17-БНД об оказании информационных услуг по предоставлению доступа по сети Интернет к экземплярам информационно-справочных систем «Кодекс» и «Техэксперт» г. Орел, от 04.08.2017. ООО Группа Компаний «Кодекс».

**7. AutoCAD LT 2018,** License Type: Education Multi-seat Stand-alone. Access Type: Single-user. Authorized Usage: Installation on up to 1250 devices. No network server required\*. Product Key: 057J1. Serial Number: 562-84006511. Term: 3-year term. Licensee: "Орловский Государственный Аграрный Университет"Term: 3-year term. Licensee: "Орловский Государственный Аграрный Университет"

# **11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

<p>• <b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b></p>	<p>• <b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b></p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</p>	<p>Специализированная мебель на 64 посадочных места, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя:          - Ноутбук HP Probook 450 Core i7-4702 MQ 2.2 GHz.15.6 HD LED AG CAM 8GB DD R3L1TB;          - Ноутбук Dell;          - Рулонный настенный экран Draper;          - Кабели коммутации;          - Колонки Microlab;          - BenQ Projektor MX711 (DLP 3200люмен. 5300:1, 1024x768 D-Sub.HDMI. RCA. SVideo. US;          - Проектор BenQ DLP;          - Экран Lumien Master Picture 183x244.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Специализированная мебель на 26 посадочных мест, ноутбук преподавателя, проектор BenQ DLP, учебно-методические материалы по дисциплине, доска настенная, стенды: «Традиционные технологии усиления фундаментов»; «Ригель перекрытия общественного здания»</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ</p>	<p>Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (Рабочая станция в составе: ПЭВМ Intel Pentium G860 / ОЗУ4 Гб/500Гб/ DWD-RW/450W, монитор ACER S221HQ, клавиатура, мышь) в количестве 11 единиц с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ</p>
<p>Лаборатория строительных конструкций (прессовая)</p>	<p>Специализированная мебель на 12 посадочных мест, ноутбук преподавателя, проектор BenQ DLP, учебно-методические материалы по дисциплине, доска настенная, стенды: «К определению расчетных характеристик бетона по эталонным образцам»; «Изучение работы ж/б балки под действием</p>

	изгибающего момента»; «К определению прочностных характеристик кирпича». Машина для испытания на сжатие и изгиб образцов MatestCybertronicC 090-02/ZH/0001. Машина для испытания на сжатие бетонных образцов MatestCybertronic C040P116/ZH/0001.
--	--

## 12 Критерии оценки знаний обучающихся

Безупречное усвоение изучаемых обучающимся в семестре разделов оценивается в 100 рейтинговых баллов (в таблице 8 дано соответствие рейтинговых баллов академическим оценкам).

Таблица 8 – Шкала пересчета рейтинговых баллов в традиционные академические оценки

Бальная оценка	от 0 до 54	от 55 до 69	от 70 до 84	от 85 до 100
Академическая оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

По результатам промежуточных этапов контроля в семестре максимальное количество рейтинговых баллов, которое может набрать обучающийся равно 60. Также обучающийся в течение семестра может набрать дополнительно еще 25 баллов за домашнее решение задач, защиту реферата, активное участие в занятиях, проводимых в активной форме.

Кроме того, предусматривается система поощрительных баллов (всего 15) за участие обучающихся в научно-исследовательской и творческой работе.

Если суммарный результат, набранный в течение семестра, равен 55 баллам и выше, то обучающийся имеет право получить зачет или экзаменационную оценку (по шкале) без участия в итоговом испытании.

Обучающийся, по уважительной причине пропустивший контрольные мероприятия в течение семестра, может сдать отчет по индивидуальному графику на зачетной неделе в конце семестра.

Использование 100-бальной шкалы обеспечивает более высокую степень дифференциации оценки (например, оценке «отлично» соответствует диапазон от 85 до 100 баллов).

Фонд оценочных средств  
по дисциплине

**ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ С КРАНОВЫМ  
ОБОРУДОВАНИЕМ**

Направление подготовки **08.04.01 Строительство**

Направленность **Промышленное и гражданское строительство**

Квалификация **магистр**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код контролируемой компетенции (или ее части) и ее формулировка	Контролируемые разделы дисциплины	Уровни освоения компетенции	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-3. Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства	Компоновка конструктивной схемы Нагрузки на одноэтажные производственные здания Основы проектирования и расчета рамы ОПЗ Конструкции плит покрытий, виды покрытий ОПЗ Основы проектирования стропильных и подстропильных конструкций Расчет и проектирование стропильной балки покрытия Расчет и проектирование стропильной фермы покрытия Расчет и проектирование двухшарнирной сборной арки покрытия Пространственные покрытия одноэтажных промышленных зданий.	Пороговый	Отчеты по модулям	Экзамен
		Повышенный	Выполнение РГР	
		Высокий	Выступление на конференциях Публикация статей	

**2. Описание показателей и критериев оценивания уровня приобретенных компетенций и индикаторы их достижения**

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенций в соответствии с уровнем освоения основной профессиональной образовательной программы			Технологии формирования
	пороговый (базовый) (удовлетворительно) 55-69 баллов	повышенный (хорошо) 70-84 баллов	высокий (отлично) 85-100 баллов	
ПК-3	<p>ПК-3.1. Разработка и представление предпроектных решений для промышленного и гражданского строительства</p> <p>ПК-3.2. Оценка исходной информации для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства</p>	<p>ПК-3.3. Составление технического задания на подготовку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p>ПК-3.4. Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p>ПК-3.5. Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения</p>	<p>ПК-3.6. Контроль разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p>ПК-3.7. Подготовка технического задания и контроль разработки рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p>ПК-3.8. Подготовка технических заданий и требований для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства</p> <p>ПК-3.9. Оценка соответствия проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам</p> <p>ПК-3.10. Оценка основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского</p>	<p>Лекции. Практические занятия и с использованием активных и интерактивных приёмов обучения. Самостоятельная работа РГР</p>

			строительства ПК-3.11. Выбор мер по борьбе с коррупцией при разработке проектных решений и организации проектирования в сфере промышленного и гражданского строительства	
--	--	--	---	--

**3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

### **3.1 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация осуществляется в конце учебного года. Учебным планом предусмотрено сдача проведения экзамена на 2 курсе.

При проведении промежуточной аттестации учитываются результаты текущего контроля знаний, а также итоги выполнения РГР.

#### **3.1.1 Экзамен (2 курс)**

К экзамену допускаются студенты, имеющие положительные результаты по модулям. При подготовке к экзамену рекомендуется пользоваться материалами лекционных занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы. Экзамен проводится в письменной форме, включает подготовку и ответы студента на теоретические вопросы и решение практической задачи. По итогам экзамена выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

Аттестационные испытания в форме экзамена проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями).

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче зачета в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведёт записи в лице устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдаётся экзаменатору. Экзаменатору предоставляется право задавать экзаменуемому дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях и в работе над курсовым проектом.

Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При подведении результата экзамена используется пятибалльная система оценки.

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса (уровень ЗНАТЬ), (уровень УМЕТЬ) и одну задачу (уровень ВЛАДЕТЬ)

#### Вопросы для подготовки к экзамену (ПК-3)

#### **Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:**

1. Стропильные балки покрытий. Конструктивные решения.
2. Виды одноэтажных производственных зданий, количество пролетов.
3. Статический расчет поперечной рамы здания.
4. Нагрузки на одноэтажные производственные здания и их определение.
5. Конструктивные решения одноэтажных производственных зданий. Основные несущие конструкции каркаса здания.
6. Производственные одноэтажные каркасные здания. Классификация, компоновка здания в поперечном и продольном направлении.
7. Железобетонные фундаменты, основы конструирования.
8. Конструкции покрытий. Железобетонные панели покрытий, их конструктивные решения.
9. Тип кровли, крановое оборудование.
10. Колонны одноэтажных промышленных зданий.
11. Компоновка конструктивной схемы здания, привязка элементов к разбивочным осям.
12. Подкрановые балки. Конструктивные решения.
13. Схемы армирования опорных и промежуточных узлов стропильных ферм.
14. Работа подкрановых балок на восприятие вертикальных и горизонтальных нагрузок.
15. Устройство температурно-деформационных швов.
16. Учет жесткости узлов железобетонных ферм.
17. Привязка разбивочных осей и конструкций.
18. Унификация нагрузок
19. Поперечные рамы здания. Состав поперечной рамы каркаса
20. Продольные рамы ОПЗ.
21. Обеспечение пространственной жесткости каркасного здания.
22. Вертикальные и горизонтальные связи.
23. Колонны. Типы поперечных сечений колонн: сплошные, двухветвевые, квадратные, прямоугольные, круглые.
24. Фундаменты и фундаментные балки нулевой цикл работ.
25. Типы фундаментов и область их применения вопросы проектирования сборных фундаментов.

#### **Вопросы для проверки уровня обученности УМЕТЬ:**

1. Определение усилий в элементах двухветвевых колонн.
2. Расчет стропильных балок. Нагрузки на балки.
3. Расчет подкрановых балок. Определение усилий по линиям влияния нагрузок.
4. Расчет ферм. Методы определения усилий в элементах ферм.
5. Расчет поперечной рамы здания.
6. Расчетные схемы рам. Определение усилий в элементах рамы.
7. Учет пространственной работы каркаса здания.
8. Особенности расчета и конструирования колонн.
9. Расчет фундаментов ОПЗ.
10. Железобетонные балки покрытий, их конструктивные решения, типы поперечных сечений, применяемые классы бетона и арматуры.
11. Железобетонные фермы покрытий. Классификация железобетонных ферм покрытий и их конструктивные решения.
12. Подстропильные фермы и балки.
13. Железобетонные фермы покрытий Конструирование элементов и узлов.
14. Арки покрытия. Конструкции и схемы армирования.
15. Общие сведения о пространственных конструкциях.
16. Оболочки, классификация, принципы конструирования и возведения.
17. Безмоментная теория расчета оболочек. Краевой эффект.
18. Расчет и конструирование диафрагмы.
19. Пологие оболочки положительной гауссовой кривизны на прямоугольном плане.
20. Оболочки отрицательной гауссовой кривизны.
21. Цилиндрические оболочки, конструктивные решения.
22. Практические методы расчета длинных и коротких цилиндрических оболочек.
23. Складки, купола, висячие оболочки, тонкостенные своды.
24. Железобетонные плиты покрытий, их конструктивные решения, типы поперечных сечений,

применяемые виды, классы бетона и арматурной стали.

25. Классификация плоских перекрытий.

Задачи для подготовки к экзамену (ПК-3)

1. Определить площадь поперечного сечения  $A_s$  и подобрать диаметр рабочей арматуры для ригеля прямоугольного сечения  $0,3 \times 0,8$  м при условии: класс бетона В30, класс арматуры А400, изгибающий момент  $M = 726 \text{ кН*м}$ ,  $\xi = 0,56$ .

2. Определить площадь поперечного сечения рабочей арматуры  $A_s$  и подобрать арматурную сетку для полки плиты, при условии: класс бетона В40, класс арматуры Вр500, изгибающий момент  $M = 0,252 \text{ кН*м}$ , высота полки плиты  $h = 50$  мм.

3. Определить площадь поперечного сечения  $A_{sp}$  и подобрать диаметр рабочей арматуры для продольного ребра ребристой плиты при условии: класс бетона В40, класс арматуры А800, изгибающий момент  $M = 86,1 \text{ кН*м}$ ,  $\zeta = 0,911$ ,  $h_0 = 270$  мм.

4. Определить площадь поперечного сечения  $A_s$  и подобрать диаметр рабочей арматуры для элемента таврового сечения при условии: класс бетона В30, класс арматуры А400, изгибающий момент  $M = 3,7 \text{ кН*м}$ ,  $h = 150$  мм,  $bf/ = 250$  мм,  $\xi_r = 0,45$ .

5. Определить величину предварительного напряжения арматурного стержня после первых потерь, при условии: класс арматурного стержня А 1000, принят механический метод натяжения на упоры формы, длина стержня 6000 мм,  $d_s = 16$  мм.

6. Определить площадь поперечного сечения  $A_s$  и подобрать диаметр рабочей арматуры для ригеля прямоугольного сечения  $0,3 \times 0,8$  м при условии: класс бетона В25, класс арматуры А400, изгибающий момент  $M = 726 \text{ кН*м}$ ,  $\xi = 0,426$ .

7. Определить площадь поперечного сечения рабочей арматуры  $A_s$  и подобрать арматурную сетку для полки плиты, при условии: класс бетона В45, класс арматуры Вр500, изгибающий момент  $M = 0,252 \text{ кН*м}$ , высота полки плиты  $h = 50$  мм.

8. Определить площадь поперечного сечения  $A_s$  и подобрать диаметр рабочей арматуры для элемента таврового сечения при условии: класс бетона В25, класс арматуры А400, изгибающий момент  $M = 3,7 \text{ кН*м}$ ,  $h = 150$  мм,  $bf/ = 200$  мм,  $\xi_r = 0,45$ .

9. Определить площадь поперечного сечения  $A_{sp}$  и подобрать диаметр рабочей арматуры для продольного ребра ребристой плиты при условии: класс бетона В40, класс арматуры А1000, изгибающий момент  $M = 86,1 \text{ кН*м}$ ,  $\zeta = 0,911$ ,  $h_0 = 270$  мм.

10. Определить величину предварительного напряжения арматурного стержня после первых потерь, при условии: класс арматурного стержня А 1000, принят механический метод натяжения на бетон, длина стержня 5800 мм,  $d_s = 16$  мм.

**Критерии оценки (в баллах):**

Уровень ЗНАТЬ – Максимальное количество баллов – 5.

**5 баллов выставляется, если:**

*Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.*

**3 балла выставляется, если:**

*Обучающийся знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает некоторые неточности в ответе на вопрос.*

**1 балл выставляется, если:**

*Обучающийся имеет знания только основного материала, с большими затруднениями отвечает на дополнительные вопросы.*

Уровень УМЕТЬ – максимальное количество баллов 5

**5 баллов выставляется, если:**

*Обучающийся умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний.*

**3 балла выставляется, если:**

*Умеет правильно применять теоретические положения при проектировании конструкций зданий и сооружений.*



**1 балл выставляется, если:**

*Недостаточно владеет необходимыми навыками и приёмами решения поставленных задач*

Уровень ВЛАДЕТЬ – максимальное количество баллов 10

**10 баллов выставляется, если:**

*Знает технологию проектирования конструкций зданий и сооружений. Обучающийся умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний. Способен проводить технико-экономическое обоснование проектных решений. В ответе ссылается на нормативную литературу.*

**5 балла выставляется, если:**

*Знает технологию проектирования конструкций зданий и сооружений. Умеет правильно применять теоретические положения при проектировании конструкций зданий и сооружений, проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений. Владеет необходимыми навыками и приёмами выполнения практических расчётов.*

**1 балл выставляется, если:**

*Недостаточно владеет необходимыми навыками и приёмами решения поставленных задач и технико-экономическим обоснованием проектных решений. Затрудняется в использовании нормативной литературы.*

Максимальное количество баллов за ответ – 20.

### **3.2 Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний студентов**

Текущий контроль знаний служит для проверки усвоения учебного материала и его закрепления. Контроль проводится на протяжении всего учебного года посредством тестирования (сдачей модулей) по всем разделам изучаемой дисциплины, и выполнением РГР.

#### **3.2.1 Отчеты по модулям**

Освоение дисциплины разбито на два модуля в каждом из которых предусмотрен контроль за освоением знаний:

III семестр

- Модуль I. Основы проектирования и расчета рамы одноэтажного промышленного здания с крановым оборудованием (ПК-3);

- Модуль II. Основы проектирования и расчета конструкций покрытия одноэтажного промышленного здания с крановым оборудованием (ПК-3).

При подведении результата используется рейтинговая система оценки.

#### Модуль I (ПК-3)

Работа проводится в письменной форме и состоит из тестовых заданий. На ее выполнение отводится 20 минут.

#### Тестовые задания для отчета по модулю I

1. С какой целью устраивают деформационные швы?

- а) для снижения напряжений от усадки и температурных воздействий;
- б) для разделения здания на отдельные конструктивные блоки;
- в) для стока атмосферных осадков.

2. Наиболее распространены стропильные балки пролетом:

- а) 6 и 9 м;
- б) 15 и 24 м;
- в) 12 и 18 м.

3. Сплошные колонны применяют при кранах грузоподъемностью:

- а) до 30 тонн;

- б) до 20 тонн;
- в) до 10 тонн.

4. Пролет одноэтажного промышленного здания это:

- а) расстояние между разбивочными осями, определяющими расположение отдельных опор или расположение основных несущих конструкций;
- б) расстояние между разбивочными осями отдельных опор в направлении, соответствующем пролету основной несущей конструкции покрытия;
- в) расположение разбивочных осей колонн в плане.

5. Как определить снеговую нагрузку на покрытие при расчете поперечной рамы одноэтажного производственного здания?

- а) в зависимости от географического района строительства и профиля покрытия;
- б) в зависимости от географического района;
- в) в зависимости от профиля покрытия.

6. На какие сочетания нагрузок рассчитывается поперечная рама одноэтажного каркасного здания?

- а) на действие постоянных нагрузок от вида покрытия и различных временных нагрузок от снега, от давления кранов, от давления ветра;
- б) от давления кранов;
- в) от вида покрытия и снега.

7. В каких случаях проявляется пространственная работа каркаса одноэтажного промышленного здания?

- а) при действии ветровых нагрузок;
- б) при действии горизонтальных крановых нагрузок;
- в) при действии любых нагрузок.

8. Усилия в элементах поперечной рамы определяют:

- а) по неблагоприятным сочетаниям нагружений;
- б) по случайным сочетаниям нагружений;
- в) по перемещениям от крановых нагрузок.

9. При комбинированной системе покрытия одноэтажных промышленных зданий:

- а) шаг в ряду колонн изменяется;
- б) применяются разные типы покрытий;
- в) средние и крайние колонны устанавливают с разным шагом;

10. Как можно определить усилие в элементах ферм покрытий?

- а) аналитически;
- б) графически;
- в) аналитически и графически.

11. Как рассчитываются по методу предельных состояний балки покрытий одноэтажных производственных зданий?

- а) на прочность и устойчивость;
- б) по деформациям;
- в) по 2 группам предельных состояний.

12. Как определить временную нагрузку от мостовых кранов при расчете поперечной рамы одноэтажного производственного здания?

- а) от двух мостовых кранов, работающих в сближенном положении;
- б) от веса подкрановой балки;
- в) от наиболее тяжелого по грузоподъемности мостового крана.

13. На какие сочетания нагрузок рассчитывается поперечная рама одноэтажного каркасного здания?

- а) на действие постоянных нагрузок от вида покрытия и различных временных нагрузок от снега,

от давления кранов, от давления ветра;

- б) от давления кранов;
- в) от вида покрытия и снега.

14. Каким образом устраиваются температурные швы?

- а) устройством парных колонн и парных балок;
- б) с помощью вертикальных связей;
- в) в перекрытиях.

15. Чем обладает высокопрочная арматурная сталь?

- а) высокой пластичностью;
- б) физическим пределом текучести;
- в) условным пределом текучести;

16. Что такое класс бетона?

- а) кубиковая прочность бетона;
- б) расчетная прочность бетона;
- в) нормативная прочность бетона.

17. Набор прочности бетоном происходит в течении:

- а) длительного времени при благоприятных условиях;
- б) только в течении 28 суток;
- в) только в течении 40 суток;

18. Для чего предназначена конструктивная арматура?

- а) для сохранности защитного слоя бетона;
- б) для уменьшения коэффициента армирования;
- в) восприятия усилий от неучтенных в расчете факторов.

19. Переармированный железобетонный элемент, это:

- а) элемент, у которого относительная высота сжатой зоны больше предельной;
- б) элемент, обладающий большой несущей способностью;
- в) элемент, в котором установлено более двух арматурных стержней;

20. Что обеспечивает анкеровка арматуры в бетоне?

- а) защиту арматуры от коррозии;
- б) передачу усилий с арматуры на бетон;
- в) повышение огнестойкости бетона;

21. Во сколько раз возрастет прочность армированной балки по сравнению с аналогичной бетонной?

- а) в 5 раз;
- б) в 15-20 раз;
- в) в 50 раз.

22. В качестве напрягаемой используют арматуру классов:

- а) A240, A300;
- б) Bp500, B500;
- в) At800, A1000.

23. Какие Вам известны по форме поперечного сечения плиты перекрытий?

- а) нормального сечения;
- б) с овальными, круглыми и вертикальными пустотами;
- в) двутаврового сечения.

24. Какие виды предельных состояний учитываются при расчете железобетонных конструкций по первой I группе?

- а) по несущей способности;

- б) по пригодности к нормальной эксплуатации;
- в) по образованию и раскрытию трещин.

25. Какие сочетания нагрузок Вам известны?

- а) нормативные и расчетные;
- б) особые;
- в) основные и особые.

26. В современных нормах принят метод расчета по:

- а) допускаемым усилиям;
- б) по разрушающим нагрузкам;
- в) по предельным состояниям.

27. Какова цель расчетов по первой группе предельных состояний?

- а) обеспечить жесткость элемента;
- б) обеспечить прочность и устойчивость;
- в) проверить трещиностойкость;

28. Для повышения жесткости и трещиностойкости железобетонных элементов применяют:

- а) увеличение модуля упругости стальной арматуры;
- б) уменьшение коэффициента армирования;
- в) предварительное напряжение.

29. Каким образом воспринимаются горизонтальные воздействия в каркасных зданиях?

- а) каркасом совместно с вертикальными связевыми диафрагмами;
- б) колоннами;
- в) перекрытиями.

30. Для чего применяется предварительное напряжение в железобетонных конструкциях?

- а) для повышения прочности;
- б) для повышения трещиностойкости;
- в) в целях использования высокопрочной арматуры.

31. Из чего складывается несущая способность железобетонного элемента при его работе на растяжение?

- а) обусловлена предельным сопротивлением арматуры без участия бетона;
- б) обусловлена предельным сопротивлением арматуры с участием бетона;
- в) обусловлена предельным сопротивлением предварительно напрягаемой и ненапрягаемой арматуры.

32. Как различается степень ответственности зданий и сооружений?

- а) по видам предельных состояний;
- б) по категориям трещиностойкости;
- в) по назначению зданий и классам их ответственности.

33. Недопустимым условием, характеризующим хрупкое разрушение по сжатому слою изгибаемых железобетонных элементов, является:

- а)  $\xi = \xi_R$  ;
- б)  $\xi > \xi_R$  ;
- в)  $\xi < \xi_R$  ;

34. Постоянные нагрузки это:

- а) это вес несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений, вес и давление грунтов, воздействие предварительного напряжения железобетонных конструкций;
- б) это вес стационарного оборудования на перекрытиях; давление газов, жидкостей в емкостях; установленная нормами часть временной нагрузки в жилых домах, в служебных и бытовых помещениях; нагрузки от подвесных кранов; снеговая нагрузка и т.д;
- в) это вес людей, деталей, материалов; часть нагрузки на перекрытия жилых и общественных

зданий; нагрузки при изготовлении, перевозке и монтаже конструкций; снеговые и ветровые, а также нагрузки от температурно-климатических воздействий;

г) это сейсмические и взрывные воздействия; воздействия неравномерных деформаций основания, ведущие к изменению структуры грунта.

35. Длительнодействующие нагрузки это:

а) это вес несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений, вес и давление грунтов, воздействие предварительного напряжения железобетонных конструкций;

б) это вес стационарного оборудования на перекрытиях; давление газов, жидкостей в емкостях; установленная нормами часть временной нагрузки в жилых домах, в служебных и бытовых помещениях; нагрузки от подвесных кранов; снеговая нагрузка и т.д;

в) это вес людей, деталей, материалов; часть нагрузки на перекрытия жилых и общественных зданий; нагрузки при изготовлении, перевозке и монтаже конструкций; снеговые и ветровые, а также нагрузки от температурно-климатических воздействий;

г) это сейсмические и взрывные воздействия; воздействия неравномерных деформаций основания, ведущие к изменению структуры грунта.

36. Кратковременные нагрузки это:

а) это вес несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений, вес и давление грунтов, воздействие предварительного напряжения железобетонных конструкций;

б) это вес стационарного оборудования на перекрытиях; давление газов, жидкостей в емкостях; установленная нормами часть временной нагрузки в жилых домах, в служебных и бытовых помещениях; нагрузки от подвесных кранов; снеговая нагрузка и т.д;

в) это вес людей, деталей, материалов; часть нагрузки на перекрытия жилых и общественных зданий; нагрузки при изготовлении, перевозке и монтаже конструкций; снеговые и ветровые, а также нагрузки от температурно-климатических воздействий;

г) это сейсмические и взрывные воздействия; воздействия неравномерных деформаций основания, ведущие к изменению структуры грунта.

37. Особые нагрузки это:

а) это вес несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений, вес и давление грунтов, воздействие предварительного напряжения железобетонных конструкций;

б) это вес стационарного оборудования на перекрытиях; давление газов, жидкостей в емкостях; установленная нормами часть временной нагрузки в жилых домах, в служебных и бытовых помещениях; нагрузки от подвесных кранов; снеговая нагрузка и т.д;

в) это вес людей, деталей, материалов; часть нагрузки на перекрытия жилых и общественных зданий; нагрузки при изготовлении, перевозке и монтаже конструкций; снеговые и ветровые, а также нагрузки от температурно-климатических воздействий;

г) это сейсмические и взрывные воздействия; воздействия неравномерных деформаций основания, ведущие к изменению структуры грунта.

38. Номинальные размеры это:

а) фактические размеры, которые в зависимости от точности изготовления могут отличаться от конструктивных размеров на некоторую величину, называемую допуском (3—10 мм);

б) с учетом необходимых зазоров в швах и стыках, а также с учетом нормированных допусков;

в) используемые в расчетах;

г) расстояние между осями в плане.

39. Расчетное поперечное сечение пустотной плиты:

а) прямоугольник;

б) тавр;

в) двутавр.

40. Высоту сечения ребристых плит перекрытия  $h$  предварительно принимают:

а)  $L/30$ ;

б)  $L/20$ ;

в)  $2 \cdot b$ ;

г)  $0,2 \dots 0,4 \cdot b$ .

41. Минимальный процент армирования рабочей продольной арматуры в изгибаемых элементах:  
а) 3;  
б) 0,03;  
в) 0,05;  
г) 0,2.
42. Максимальный процент армирования рабочей продольной арматуры в изгибаемых элементах:  
а) 3;  
б) 0,03;  
в) 5;  
г) 0,5.
43. Чем отличаются 2 расчетных случая элементов таврового профиля друг от друга?  
а) положением границы сжатой зоны бетона в полке или в ребре;  
б) работой таврового профиля на сжатие или растяжение;  
в) расчетом по первой или второй группам предельных состояний;  
г) правильный ответ отсутствует.
44. Что препятствует разрушению по наклонным сечениям элемента?  
а) предварительное напряжение продольной арматуры;  
б) высокий класс бетона;  
в) анизотропия;  
г) поперечная арматура и отгибы.
45. Для сжатых элементов применяют:  
а) арматуру и бетон высоких классов;  
б) арматуру и бетон низких классов;  
в) арматуру высоких классов, а бетон низких классов;  
г) арматуру низких классов, а бетон высоких классов.
46. Минимальный коэффициент армирования сжатых элементов зависит от :  
а) класса арматуры;  
б) класса бетона;  
в) гибкости элемента;  
г) стадии НДС.
47. Какие существуют два расчетных случая сжатых элементов?  
а) больших и малых эксцентриситетов;  
б) нейтральная ось в полке или в ребре;  
в) по первому и второму предельному состоянию;  
г) по первой и второй стадии НДС.
48. Какой элемент не является центрально растянутым?  
а) затяжка арки;  
б) нижний пояс фермы;  
в) нисходящий раскос фермы;  
г) предварительно напряженная плита.
49. 1 категория трещиностойкости:  
а) допускает ограниченное по ширине образование трещин;  
б) допускает образование трещин;  
в) не допускает образование трещин;  
г) допускает кратковременное образование трещин.
50. Максимально допустимый прогиб балки длиной 4 м равен:  
а) 2 мм;  
б) 0,2 мм;

- в) 2 см;  
г) 20 см.

**Критерии оценки (в баллах):**

Количество баллов за каждое правильно выполненное тестовое задание 4.

Максимальное количество баллов за полную работу – 20.

Модуль II (ПК-3)

Сдача модуля состоит в выполнении расчетно-графической работы: «Расчет двускатной балки покрытия ОПЗ» Задание на РГР приведено в таблице 1

Таблица 1

№	Класс бетона	Класс ненапрягаемой арматуры	Ширина здания, м	Класс предварительно напряженной арматуры	Вес кровли, кН/м <sup>2</sup>
0	B40	A500	12	A1000	1,25
1	B35	A400	15	A800	1
2	B50	A500	18	A1000	1,5
3	B30	B500	12	Bp1200	1,25
4	B40	A400	15	Bp1300	1,75
5	B45	A500	18	Bp1400	2
6	B35	B500	12	Bp1500	1
7	B50	A400	15	Bp1600	1,5
8	B30	A500	18	A800	1,25
9	B40	B500	12	A1000	1,75
10	B45	A400	15	Bp1200	2
11	B35	A500	18	Bp1300	1
12	B50	B500	12	Bp1400	1,5
13	B30	A400	15	Bp1500	1,25
14	B40	A500	18	Bp1600	1,75
15	B45	B500	12	A800	2
16	B35	A400	15	A1000	1,25
17	B50	A500	18	Bp1200	1,5
18	B30	B500	12	Bp1300	1,75

Для проверки полученных знаний рекомендуется использовать следующие контрольные вопросы по РГР:

## Контрольные вопросы для отчета по модулю II

1. Заполнение спецификации сборных железобетонных конструкций..
2. Сбор нагрузок на конструктивные элементы здания
3. Выбор классов бетона и арматуры для несущих конструкций здания
4. Расчетные схемы конструктивных элементов здания.
5. Определение усилий для расчета железобетонных конструкций.
6. Определение геометрических характеристик расчетного сечения.
7. Примененный способ создания предварительного напряжения и прием натяжения арматуры.
8. Назначение начального уровня предварительного напряжения арматуры.
9. Потери предварительно напряжения. Передаточная прочность бетона
10. Расчеты по образованию и раскрытию трещин, прогибу.
11. Армирование двускатной балки покрытия.
12. Выполнение чертежей в среде графического редактора
13. Компьютерные расчеты сборных железобетонных конструкций многоэтажных каркасных зданий
14. Описать предполагаемые варианты разрушения балки.
15. Изобразить схему загрузки образца и эпюры усилий, возникающих в балке.
16. Перечислить факторы, влияющие на трещиностойкость и прочность образца.
17. Определить расчетные и нормативные характеристики материалов.
18. Определить несущую способность прямоугольного сечения изгибаемого железобетонного элемента с одиночной арматурой (по всем возможным формулам).
19. Проверить несущую способность (прочность) заданного таврового сечения изгибаемого железобетонного элемента с одиночной арматурой.
20. Определить размеры прямоугольного сечения балки с одиночной арматурой: ширину ( $b$ ) и высоту ( $h$ ) — и площадь арматуры ( $A_s$ ) в ней, подобрать количество и диаметр продольных рабочих стержней и разместить их на каркасах.

### ***Критерии оценивания:***

Максимальное количество баллов за РГР – 20 баллов.

**20 баллов выставляется, если:**

*работа выполнена полностью без погрешностей и замечаний;*

**15 баллов выставляется, если:**

*допущена вычислительная неточность, приведшая к неверному результату;*

**10 баллов выставляется, если:**

*расчеты, графики и чертежи содержат ошибки, работа небрежно выполнена.*

### **3.2.2 Перечень тем рефератов**

1. Колонны сплошные прямоугольного сечения и сквозные двухветвевые. Особенности расчета и конструирования колонн.
2. Конструкции покрытий.
3. Сборные панели перекрытий. Конструктивные решения сплошных, ребристых и панелей с круглыми пустотами.
4. Общие принципы армирования панелей перекрытий.
5. Классификация железобетонных фундаментов.
6. Железобетонные фундаменты, основы конструирования. Сопряжение фундаментов со сборными и монолитными колоннами.
7. Расчет фундаментов под колонны. Определение размеров подошвы фундамента и размеров его ступеней.
8. Расчет арматуры в подошве фундаментов. Защитный слой этой арматуры.
9. Расчет фундаментов на раскалывание и расчет арматуры воротника стакана фундамента.
10. Производственные одноэтажные каркасные здания. Классификация, компоновка здания в поперечном и продольном направлении.
11. Конструктивные решения одноэтажных производственных зданий. Основные несущие конструкции каркаса здания.
12. Нагрузки на одноэтажные производственные здания и их определение.
13. Обеспечение пространственной жесткости каркаса одноэтажного производственного здания.



Роль диска покрытия. Связи.

14. Стропильные балки покрытий. Конструктивные решения. Способы изготовления.
15. Стропильные фермы покрытий. Конструктивные решения. Схемы ферм. Стропильные и подстропильные фермы.
16. Схемы армирования опорных и промежуточных узлов стропильных ферм.
17. Колонны одноэтажных промышленных зданий. Конструктивные решения.
18. Каменные конструкции, общие сведения. Физико-механические свойства каменных кладок.
19. Виды каменных и армокаменных конструкций, область их применения. Каменные и армокаменные конструкции жилых, гражданских и промышленных зданий.
20. Основные факторы, влияющие на прочность кладки при сжатии.
21. Прочность кирпичной кладки при растяжении, изгибе и срезе.
22. Стадии работы каменной кладки при центральном сжатии.
23. Внецентренно сжатые элементы каменных конструкций. Стадии работы под нагрузкой.
24. Деформации кладки под нагрузкой.
25. Расчет прочности центрально сжатых каменных конструкций. Расчетная схема. Условия прочности.
26. Расчет прочности внецентренно сжатых элементов каменных конструкций. Расчетная схема, условие прочности.
27. Расчет прочности элементов каменных конструкций при местном сжатии (смятии).
28. Поперечное сетчатое армирование каменных конструкций. Расчет прочности элементов с сетчатым армированием при центральном и внецентренном сжатии.
29. Продольное армирование каменной кладки. Конструктивные особенности и расчет прочности армокаменных конструкций с продольным армированием.
30. Балочные сборные перекрытия. Компонировка конструктивной схемы перекрытия.
31. Ребристые монолитные перекрытия. Компонировка конструктивной схемы перекрытий.
32. Основы проектирования многоэтажных промышленных зданий.
33. Сущность железобетона, его достоинства и недостатки.
34. Исторический обзор применения бетонных и железобетонных элементов, перспективы развития.
35. Область применения железобетонных и каменных конструкций, виды железобетонных конструкций.
36. Прочностные характеристики бетона.
37. Расчет железобетонных конструкций по 2-ой группе предельных состояний. Основные положения расчета.
38. Усадка, ползучесть бетона. Влияние усадки и ползучести на работу железобетонных конструкций.
39. Нормативные и расчетные сопротивления бетона.
40. Классы и марки бетонов.

### **Тестовые задания для контроля остаточных знаний студентов**

1. Что определяет прочность железобетона?
  - а) класс бетона;
  - б) марка бетона;
  - в) категория трещиностойкости.
2. Основные достоинства железобетона?
  - а) малый собственный вес;
  - б) высокая пластичность;
  - в) высокая прочность и огнестойкость;
3. Набор прочности бетоном происходит в течении:
  - а) длительного времени при благоприятных условиях;
  - б) только в течении 28 суток;
  - в) только в течении 40 суток;
4. Что обеспечивает анкеровка арматуры в бетоне?
  - а) защиту арматуры от коррозии;
  - б) передачу усилий с арматуры на бетон;

в) повышение огнестойкости бетона;

5. В какой период времени датируется появление строительных железобетонных конструкций?

- а) 4-й век до н.э;
- б) начало 20-го века;
- в) середина 19-го века.

6. По какой технологии изготавливают длинномерные железобетонные конструкции?

- а) по стендовой;
- б) по конвейерной;
- в) по поточно-агрегатной.

7. Одним из недостатков монолитных железобетонных конструкций является:

- а) пространственная неразрезность здания;
- б) сезонность работ;
- в) повышенная жесткость элементов здания.

8. В качестве напрягаемой используют арматуру классов:

- а) А240, А300;
- б) Вр500, В500;
- в) Ат800, А1000.

9. Какие Вам известны по форме поперечного сечения плиты перекрытий?

- а) нормального сечения;
- б) с овальными, круглыми и вертикальными пустотами;
- в) двутаврового сечения.

10. Какие виды предельных состояний учитываются при расчете железобетонных конструкций по первой I группе?

- а) по несущей способности;
- б) по пригодности к нормальной эксплуатации;
- в) по образованию и раскрытию трещин.

11. В современных нормах принят метод расчета по:

- а) допускаемым усилиям;
- б) по разрушающим нагрузкам;
- в) по предельным состояниям.

12. Какова цель расчетов по первой группе предельных состояний?

- а) обеспечить жесткость элемента;
- б) обеспечить прочность и устойчивость;
- в) проверить трещиностойкость;

13. Для чего применяется предварительное напряжение в железобетонных конструкциях?

- а) для повышения прочности;
- б) для повышения трещиностойкости;
- в) в целях использования высокопрочной арматуры.

14. Как различается степень ответственности зданий и сооружений?

- а) по видам предельных состояний;
- б) по категориям трещиностойкости;
- в) по назначению зданий и классам их ответственности.

15. Недопустимым условием, характеризующим хрупкое разрушение по сжатому слою изгибаемых железобетонных элементов, является:

- а)  $\xi = \xi_R$  ;
- б)  $\xi > \xi_R$  ;
- в)  $\xi < \xi_R$  ;

16. Ползучесть железобетона это:

- а) зависимость механических и деформативных свойств от направления действия внешних нагрузок;
- б) различный состав наполнителя и вяжущего в бетонной смеси;
- в) свойство, характеризующее нарастание деформации с течением времени при постоянной нагрузке;
- г) прочность в агрессивной среде.

17. Какой буквой обозначается горячекатаная арматура?

- а) А;
- б) В;
- в) К;

18. Минимальная толщина защитного слоя бетона по нормам проектирования составляет:

- а) 30 мм;
- б) 20 мм;
- в) 15 мм;
- г) 10 мм.

19. В чем разница между двумя группами предельных состояний:

- а) 1 группа защищает от обрушения, а 2 группа отвечает за комфортность эксплуатации;
- б) 1 группа защищает от коррозии арматуры, а 2 группа отвечает за прочность;
- в) 1 группа защищает от прогибов и трещинообразования, а 2 группа отвечает за прочность.

20. Особые нагрузки это:

- а) это вес несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений, вес и давление грунтов, воздействие предварительного напряжения железобетонных конструкций;
- б) это вес стационарного оборудования на перекрытиях; давление газов, жидкостей в емкостях; установленная нормами часть временной нагрузки в жилых домах, в служебных и бытовых помещениях; нагрузки от подвесных кранов; снеговая нагрузка и т.д;
- в) это вес людей, деталей, материалов; часть нагрузки на перекрытия жилых и общественных зданий; нагрузки при изготовлении, перевозке и монтаже конструкций; снеговые и ветровые, а также нагрузки от температурно-климатических воздействий;
- г) это сейсмические и взрывные воздействия; воздействия неравномерных деформаций основания, ведущие к изменению структуры грунта.

**5 баллов – более 80% правильных ответов;**

**4 балла – 60-80%;**

**3 балла – 50-60;**

**2 балла – менее 50%.**

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Основным критерием оценки знаний является способность обучающегося самостоятельно работать с изучаемыми методами, применять их практически, в том числе свободно владеть компьютером и прикладными программами, уметь интерпретировать и анализировать полученные результаты. Дополнительным критерием является четкость и глубина понимания методов, в их практическом применении. Важным критерием также является способность самостоятельно разбираться в современной литературе, в том числе зарубежной.

Промежуточная аттестация обучающегося проводится по результатам проверки на экзамене уровня усвоения им учебной дисциплины. Экзамен проводится устно (по теоретическим и практическим вопросам). Кроме того, по спорным вопросам проводится собеседование с преподавателем.

На экзамене от обучающегося требуется ответить на вопросы состоящие из трех частей – теоретической («знание») и практической («умение» и «владение»). Если такое деление не содержится в самой формулировке вопроса, то всегда подразумевается: обучающийся должен быть готов проиллюстрировать на конкретном примере теоретическое положение, знание которого он хочет продемонстрировать. Таким образом, любой ответ должен в обязательном порядке содержать две составляющие: а) формулировки определений понятий и теоретических посылок, и б) фактические примеры, иллюстрирующие приводимые положения.

Написание и представление письменной работы не является полным основанием для вынесения оценки, хотя может учитываться преподавателем. В любом случае обучающийся должен продемонстрировать глубокое знание вопроса, изложенного в письменной работе, и быть готовым поддержать дискуссию с преподавателем по теме работы.

Обучающийся должен продемонстрировать уверенное владение лексическим аппаратом данной дисциплины – дать ясное и точное определение всех использованных в ответе терминов и понятий, показать их происхождение и развитие в истории науки, привести примеры использования.

Основным методом оценки знаний обучающихся является применяемая во время обучения балльно-рейтинговая система. Учебный материал разделяется на логически завершенные части (модули), после изучения которого предусматривается аттестация в форме контрольной работы, теста. Каждый модуль включает обязательные виды работ – лекционные и практические занятия, домашние самостоятельные работы. Качество работы обучающихся в рейтинговой системе оценивается в баллах, оценка является накопительной (сумма баллов дает рейтинг каждого учащегося) и используется для структурирования системной работы обучающихся в течение всего периода обучения.

Качество полученных обучающимися знаний осуществляется с применением дифференцированной балльной оценки. Максимально за работу в семестре обучающийся может набрать 100 баллов.

### Лист регистрации изменений

Номер изменения	Текст изменения	Приказ, протокол заседания Ученого совета Университета	
		№	Дата