

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

/ И.Ю. Петрова /

Подпись

И. О. Ф.

«25» апреля 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

«Металлические конструкции»

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 Строительство

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2019

**Разработчик:**

Профессор, д.т.н.

(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

/ Т.В. Золина /

И.О.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» протокол № 9 от 11.04.2019г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

/А.В. Синельщиков/

И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Строительство» направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство»



/ О. А. Разинкова /

(подпись)

И. О. Ф.

Начальник УМУ



(подпись)

/И. В. Аксютина/

И. О. Ф

Специалист УМУ

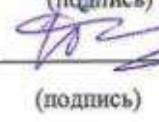


(подпись)

/Е. С. Коваленко /

И. О. Ф

Начальник УИТ



(подпись)

/С. В. Пригаро/

И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой



(подпись)

/Р. С. Хайдикешова/

И. О. Ф

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель освоения дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....	7
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	8
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий.....	9
5.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах).....	9
5.1.1 Очная форма обучения.....	9
5.1.2 Заочная форма обучения.....	10
5.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам.....	11
5.2.1 Содержание лекционных занятий.....	11
5.2.2 Содержание лабораторных занятий.....	12
5.2.3 Содержание практических занятий.....	13
5.2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	14
5.2.5 Темы контрольных работ.....	17
5.2.6 Темы курсовых проектов/ курсовых работ.....	17
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	17
7. Образовательные технологии.....	19
Интерактивные технологии.....	19
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	20
8.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	20
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	22
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины.....	22
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	22
10. Особенности организации обучения по дисциплине «Металлические конструкции» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	23

## **1. Цель освоения дисциплины**

**Целью освоения дисциплины** «Металлические конструкции» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

**ПК-2.** Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

**ПК-4.** Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

**ПК-2.1.** Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

### **Знать:**

- состав нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования или испытаний строительных конструкций зданий промышленного и гражданского назначения

### **Уметь:**

- проводить выбор и анализ нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования или испытаний строительных конструкций зданий промышленного и гражданского назначения для конкретного случая

### **Иметь навыки:**

- выбора нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

**ПК-2.2.** Выбор и систематизация информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования

### **Знать:**

- методику выбора и систематизации информации о здании, методы проведения документального исследования

### **Уметь:**

- проводить выбор и систематизацию информации о здании, в том числе проведение документального исследования

### **Иметь навыки:**

- выбора и систематизации информации о здании (сооружении), в том числе проведения документального исследования

**ПК-2.3.** Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

### **Знать:**

- методику выполнения обследования или испытания строительной конструкции здания промышленного и гражданского назначения

### **Уметь:**

- работать с приборами и инструментами при выполнении обследования или испытании конструкции здания промышленного и гражданского назначения

### **Иметь навыки:**

- выполнения обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

**ПК-2.4.** Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

**Знать:**

- методы обработки результатов обследования или испытания строительной конструкции здания промышленного и гражданского назначения

**Уметь:**

- анализировать и обрабатывать результаты, полученные при обследовании или испытании строительной конструкции здания промышленного и гражданского назначения

**Иметь навыки:**

- обработки результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

**ПК-2.5.** Составление проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

**Знать:**

- требования к составлению отчета по результатам обследования или испытаний строительной конструкции здания промышленного и гражданского назначения

**Уметь:**

- составлять проект отчета по результатам обследования или испытаний строительной конструкции здания промышленного и гражданского назначения в соответствии с руководящими документами

**Иметь навыки:**

- составления проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

**ПК-2.6.** Контроль соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

**Знать:**

- требования охраны труда при обследовании или испытаниях строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

**Уметь:**

- проводить контроль соблюдения требований охраны труда при обследовании или испытании строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с требованиями руководящих документов

**Иметь навыки:**

- контроля соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

**ПК-4.1.** Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

**Знать:**

- состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства

**Уметь:**

- выбирать необходимую исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов

**Иметь навыки:**

- выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

**ПК-4.2** Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

**Знать:**

- состав нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

**Уметь:**

- выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

**Иметь навыки:**

- выбора нормативно-технической документации, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

**ПК-4.3** Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения

**Знать:**

- виды нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения

**Уметь:**

- осуществлять сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения

**Иметь навыки:**

- сбора нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения

**ПК-4.4.** Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

**Знать:**

- методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства

**Уметь:**

- выбирать методику выполнения расчёта, учитывая взаимодействие отдельных элементов здания (сооружения);

**Иметь навыки:**

- выбора методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

**ПК-4.5.** Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

**Знать:**

- принципы формирования расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

**Уметь:**

- составлять расчетные схемы зданий и сооружений, строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

**Иметь навыки:**

- выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

**ПК-4.6.** Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний

**Знать:**

- методику выполнения расчетов по первой и второй группам предельных состояний

**Уметь:**

- выполнять расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой и второй группам предельных состояний;

**Иметь навыки:**

- выполнения расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний.

**ПК-4.7.** Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию

**Знать:**

- требования к конструированию и графическому оформлению проектной документации на строительную конструкцию

**Уметь:**

- выполнять конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию

**Иметь навыки:**

- выполнения конструирования и графического оформления проектной документации на строительную конструкцию

**ПК-4.8.** Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

**Знать:**

- способы представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

**Уметь:**

- обосновывать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

**Иметь навыки:**

- представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

### **3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина Б1.В.04 «Металлические конструкции» реализуется в рамках Блока I «Дисциплины (модули)» части формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Строительные материалы», «Архитектура зданий», «Сопrotивление материалов», «Основы строительных конструкций», «Строительная механика».

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

<b>Форма обучения</b>	<b>Очная</b>	<b>Заочная</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	6 семестр – 4 з. е. 7 семестр – 3 з.е. <b>всего – 7 з. е.</b>	5 семестр – 2 з.е. 6 семестр – 2 з.е. 7 семестр – 3 з. е. <b>всего – 7 з. е.</b>
Лекции (Л)	6 семестр – 34 часа 7 семестр – 28 часов <b>всего - 62 часа</b>	5 семестр - 4 часа 6 семестр – 6 часов 7 семестр - 4 часа <b>всего - 14 часов</b>
Лабораторные занятия (ЛЗ)	<i>6 семестр – 6 часов 7 семестр - учебным планом не предусмотрены всего- 6 часов</i>	<i>5 семестр - учебным планом не предусмотрены 6 семестр – учебным планом не предусмотрены 7 семестр – 4 часа всего - 4 часа</i>
Практические занятия (ПЗ)	6 семестр -28 часов 7 семестр – 14 часов <b>всего - 42 часа</b>	5 семестр - 4 часа 6 семестр – 8 часов 7 семестр - 2 часа <b>всего - 14 часов</b>
Самостоятельная работа (СР)	6 семестр – 76 часов (в т.ч. КП-36 ч.) 7 семестр – 66 часов <b>всего – 142 часа</b>	5 семестр - 64 часа 6 семестр – 58 часов 7 семестр - 98 часов (в т.ч. КП-36 ч.) <b>всего - 220 часов</b>
<b>Форма текущего контроля:</b>		
Контрольная работа №1	<i>7 семестр</i>	6 семестр
Контрольная работа №1	<i>7 семестр</i>	6 семестр
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>		
Экзамен	<i>7 семестр</i>	<i>7 семестр</i>
Зачет	<i>6 семестр</i>	<i>6 семестр</i>
Зачет с оценкой	<i>Учебным планом не предусмотрены</i>	<i>Учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>Учебным планом не предусмотрены</i>	<i>Учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>6 семестр</i>	<i>7 семестр</i>



**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий**

**5.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)**

**5.1.1 Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Материалы для металлических конструкций, их состав, свойства и работа	10	6	4	-	-	6	Зачет
2	Основы расчета металлических конструкций по предельным состояниям	16	6	6	-	-	10	
3	Сварные соединения	20	6	2	6	2	10	
4	Болтовые и заклепочные соединения	14	6	2	-	4	8	
5	Балки и балочные конструкции	18	6	4	—	4	10	
6	Колонны	18	6	4	-	4	10	
7	Фермы	18	6	4	—	4	10	
8	Каркасы одноэтажных производственных зданий.	30	6	8	-	10	12	Курсовой проект №1 зачет
9	Реконструкция производственных зданий	10	7	4	-	-	6	Экзамен
10	Стальные каркасы многоэтажных зданий	38	7	8	-	8	22	Контрольная работа №1, контрольная работа №2, экзамен
11	Металлические конструкции специальных сооружений: большепролетные, пространственные системы и висячие покрытия зданий	38	7	12	-	4	22	Экзамен
12	Листовые конструкции	22	7	4	-	2	16	Экзамен
	<b>Итого:</b>	<b>252</b>		<b>62</b>	<b>6</b>	<b>42</b>	<b>142</b>	

### 5.1.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				СРС	Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС		
				Л	ЛЗ	ПЗ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Материалы для металлических конструкций, их состав, свойства и работа	10	5	2	-	-	8	Зачет	
2	Основы расчета металлических конструкций по предельным состояниям	16	5	2	-	4	10		
3	Сварные соединения	20	6	1	-	2	17		
4	Болтовые и заклепочные соединения	14	6	1	-	-	13		
5	Балки и балочные конструкции	18	6	1	-	2	15		
6	Колонны	18	6	1	-	1	16		
7	Фермы	18	6	1	-	1	16		
8	Каркасы одноэтажных производственных зданий.	30	6	1	-	2	27	Зачет, контрольная работа №1,2	
9	Реконструкция производственных зданий	10	6	-	-	-	10	Зачет	
10	Стальные каркасы многоэтажных зданий	38	7	2	4	2	30	Экзамен, курсовой проект	
11	Металлические конструкции специальных сооружений: большие пролетные, пространственные системы и висячие покрытия зданий	38	7	1	-	-	37	Экзамен	
12	Листовые конструкции	22	7	1	-	-	21	Экзамен	
	Итого:	<b>252</b>		<b>14</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>220</b>		

## 5.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1 Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Материалы для металлических конструкций, их состав, свойства и работа	Общая характеристика МК: область применения, достоинства и недостатки. Строительные стали и алюминиевые сплавы: химический состав, микроструктура, свойства. Влияние различных факторов на свойства и характер разрушения. Работа металла под нагрузкой: однократное статическое растяжение и сжатие, сложное напряженное состояние. Хрупкое разрушение. Многократное непрерывное нагружение. Понятие о сортаменте
2	Основы расчета металлических конструкций по предельным состояниям	Основы метода расчета по предельным состояниям. Виды напряжений и их учет при расчете элементов металлических конструкций. Предельные состояния и расчет изгибаемых балок на прочность. Предельные состояния и расчет центрально-сжатых элементов. Предельные состояния и расчет внецентренно растянутых и внецентренно сжатых элементов
3	Сварные соединения	Классификация сварных соединений и швов. Характер и причины возникновения сварочных напряжений и деформаций. Расчет стыковых и угловых сварных соединений. Конструктивные требования к сварным соединениям.
4	Болтовые и заклепочные соединения	Общая характеристика болтовых соединений (болты грубой и нормальной точности, высокопрочные болты). Общая характеристика заклепочных соединений. Работа и расчет болтовых и заклепочных соединений на растяжение и сдвиг при действии статической нагрузки. Конструирование болтовых и заклепочных соединений
5	Балки и балочные конструкции	Балки и балочные конструкции. Типы балок. Компоновка балочных конструкций. Настилы балочных клеток. Подбор сечения и проверка несущей способности прокатных балок. Проверка жесткостей балок. Составные балки. Компоновка и определение генеральных размеров и подбор сечения. Проверка прочности, прогибов, и устойчивости составных балок; обеспечение местной и общей устойчивости балок
6	Колонны	Колонны и стержни, работающие на центральное сжатие. Сплошные колонны. Сквозные колонны. Влияние решеток на устойчивость стержня сквозные колонны. Выбор расчетной схемы и типа колонны. Подбор сечения и конструктивное оформление стержня колонны. Базы колонн. Оголовки колонн и сопряжение балок с колоннами
7	Фермы	Фермы. Конструирование ферм. Действительная работа и расчет ферм. Расчетные длины сжатых стержней и предельные гибкости
8	Каркасы одноэтажных производственных	Основные вопросы проектирования конструкций производственных зданий. Требования, предъявляемые к каркасам

	зданий	производственных зданий. Компоновка конструктивной схемы каркаса. Связи. Расчет поперечных рам. Конструктивные схемы внецентренно сжатых колонн, типы сечений, формы потери устойчивости, расчетные длины колонн. Проектирование сплошных и сквозных колонн. Подкрановые конструкции. Характеристика подкрановых конструкций. Сплошные и сквозные подкрановые балки. Конструктивные решения. Расчет подкрановых балок
9	Реконструкция производственных зданий	Реконструкция производственных зданий. Обследование конструкций, дефекты и повреждения, выявления резервов несущих
10	Стальные каркасы многоэтажных зданий	Стальные каркасы многоэтажных зданий: основные особенности, технико-экономические задачи при разработке конструк-
11	Металлические конструкции специальных соору-	Большепролетные покрытия с плоскими несущими конструкциями. Особенности расчета и конструирования. Простран-
12	Листовые конструкции	Листовые конструкции: вертикальные и горизонтальные цилиндрические резервуары

### 5.2.2 Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Материалы для металлических конструкций, их состав, свойства и работа	<i>«учебным планом не предусмотрены»</i>
	Основы расчета металлических конструкций по предельным состояниям	<i>«учебным планом не предусмотрены»</i>
	Сварные соединения	о/о Расчет режима сварки при ручной дуговой сварке: подобрать силу тока, электроды и в результате получить шов без деформаций, также определить режим дуговой сварки Определение дефектов сварного шва методом «керосиновой пробы»: определить дефект сварного шва методом «керосиновой пробы» на примере двух образцов Составление операционно-технологической карты по сварке методом РДС Расчёт сварных соединений на прочность
	Болтовые и заклепочные соединения	<i>«учебным планом не предусмотрены»</i>
	Балки и балочные конструкции	<i>«учебным планом не предусмотрены»</i>
	Колонны	<i>«учебным планом не предусмотрены»</i>
	Фермы	<i>«учебным планом не предусмотрены»</i>

	Каркасы одноэтажных производственных зданий	«учебным планом не предусмотрены»
	Реконструкция производственных зданий	«учебным планом не предусмотрены»
	Стальные каркасы многоэтажных зданий	3/0 Расчет режима сварки при ручной дуговой сварке: подобрать силу тока, электроды и в результате получить шов без деформаций, также определить режим дуговой сварки Определение дефектов сварного шва методом «керосиновой пробы»: определить дефект сварного шва методом «керосиновой пробы» на примере двух образцов
	Металлические конструкции специальных сооружений: большепролетные, пространственные системы и висячие покрытия зданий	«учебным планом не предусмотрены»
	Листовые конструкции	«учебным планом не предусмотрены»

### 5.2.3 Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Материалы для металлических конструкций, их состав, свойства и работа	«учебным планом не предусмотрены»
2	Основы расчета металлических конструкций по предельным состояниям	«учебным планом не предусмотрены»
3	Сварные соединения	Работа и расчет сварных соединений. Работа и расчет стыковых швов. Работа и расчет угловых швов. Решение задач
4	Болтовые и заклепочные соединения	Работа и расчет болтовых и заклепочных соединений на сдвиг при действии статической нагрузки. Работа и расчет соединений на растяжение (отрыв головки). Решение задач
5	Балки и балочные конструкции	Прокатные балки: подбор сечения, проверка несущей способности, проверка жесткости балки. Решение задач Компоновка и подбор сечения составных балок. Проверка прочности, прогибов и устойчивости составных балок. Решение задач
6	Колонны	Колонны, работающие на центральное сжатие. Выбор расчетной схемы и типа колонны. Подбор сечения и конструктивное оформление стержня колонны, базы колонн. Оголовки колонн и сопряжение балок с колоннами. Решение задач

		Подбор и проверка сечения внецентренно сжатой сплошной и сквозной колонн. Решение задач
7	Фермы	Фермы. Компонировка конструкций ферм. Расчет и действительная работа. Подбор сечений. Узлы ферм. Решение задач
8	Каркасы одноэтажных производственных зданий	Компировка поперечной рамы производственного здания. Определение нагрузок, действующих на поперечную раму каркаса. Решение задач
		Подкрановые балки. Определение нагрузок, подбор сечения. Расчет и конструирование узлов. Решение задач
9	Реконструкция производственных зданий	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
10	Стальные каркасы многоэтажных зданий	Выбор расчётной схемы. Сбор нагрузок на каркас многоэтажного здания. Предварительный подбор сечений основных элементов
		Определение жесткостных и инерционных параметров каркаса. Составление матриц жесткости и масс поперечных рам, диафрагм и здания в целом
		Расчет каркаса на горизонтальную и вертикальную нагрузки
		Конструирование поперечных рам, диафрагм и основных узлов
11	Металлические конструкции специальных сооружений: большепролетные, пространственные системы и висячие покрытия зданий.	Пространственные решетчатые конструкции (стержневые плиты, двухпоясные сетчатые купола, сетчатые пологие оболочки)
		Висячие конструкции (висячая оболочка с параллельными вантами, шатровое покрытие, двухпоясное покрытие с параллельными вантами, сферическое мембранное покрытие)
12	Листовые конструкции	Проектирование наземного вертикального цилиндрического резервуара

#### 5.2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно методические материалы
1	2	3	4
1	Материалы для металлических конструкций, их состав, свойства и работа	Общая характеристика МК: область применения, достоинства и недостатки. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [2], [4]
2	Основы расчета металлических конструкций по предельным состояниям	Основы метода расчета по предельным состояниям. Виды напряжений и их учет при расчете элементов металлических конструкций	[1], [2], [4], [17], [18], [19]

3	Сварные соединения	Классификация сварных соединений и швов. Характер и причины возникновения сварочных напряжений и деформаций. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [2], [4], [13], [14], [15], [16]
4	Болтовые и заклепочные соединения	Общая характеристика болтовых соединений. Общая характеристика заклепочных соединений. Работа и расчет болтовых и заклепочных соединений. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [2], [4]
5	Балки и балочные конструкции	Балки и балочные конструкции. Типы балок. Компоновка балочных конструкций. Подбор сечения и жесткостей балок. Составные балки. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [2], [4]
6	Колонны	Колонны и стержни, работающие на центральное сжатие. Сплошные колонны. Сквозные колонны	[1], [2], [4], [5], [7], [8], [9]
7	Фермы	Фермы. Конструирование ферм. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [2], [4], [5], [7], [8], [9], [19], [20], [21], [22], [23], [24], [25]
8	Каркасы одноэтажных производственных зданий.	Основные вопросы проектирования конструкций производственных зданий. Конструктивные решения. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [2], [3], [4], [5], [7], [8], [10], [11], [19], [20], [21], [23], [24], [25]
9	Реконструкция производственных зданий	Реконструкция производственных зданий. Обследование конструкций. Подготовка к итоговому тестированию	[1], [4], [6], [17], [18]
10	Стальные каркасы многоэтажных зданий	Стальные каркасы многоэтажных зданий. Конструкции элементов стального многоэтажного каркаса. Нагрузки и воздействия на многоэтажные здания. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [3], [4], [9], [10], [12], [19], [20], [21], [23], [24], [25]
11	Металлические конструкции специальных сооружений: большепролетные, пространственные системы и висячие покрытия зданий	Большепролетные покрытия с плоскими несущими конструкциями. Особенности расчета и конструирования. Пространственные системы покрытий зданий. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [3], [4], [9]
12	Листовые конструкции	Листовые конструкции: вертикальные и горизонтальные цилиндрические резервуары. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [4], [9]

### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно методические материалы
1	2	3	4
1	Материалы для металлических конструкций, их состав, свойства и работа	Общая характеристика МК: область применения, достоинства и недостатки. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [2], [4]
2	Основы расчета металлических конструкций по предельным состояниям	Основы метода расчета по предельным состояниям. Виды напряжений и их учет при расчете элементов металлических конструкций. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [2], [4], [17], [18], [19]
3	Сварные соединения	Классификация сварных соединений и швов. Характер и причины возникновения сварочных напряжений и деформаций. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [2], [4], [13], [14], [15], [16]
4	Болтовые и заклепочные соединения	Общая характеристика болтовых соединений. Общая характеристика заклепочных соединений. Работа и расчет болтовых и заклепочных соединений. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [2], [4]
5	Балки и балочные конструкции	Балки и балочные конструкции. Типы балок. Компоновка балочных конструкций. Подбор сечения и жесткостей балок. Составные балки. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [2], [4]
6	Колонны	Колонны и стержни, работающие на центральное сжатие. Сплошные колонны. Сквозные колонны. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [2], [4], [5], [7], [8], [9]
7	Фермы	Фермы. Конструирование ферм. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [2], [4], [5], [7], [8], [9], [19], [20], [21], [22], [23], [24], [25]
8	Каркасы одноэтажных производственных зданий.	Основные вопросы проектирования конструкций производственных зданий. Конструктивные решения. Подготовка к итоговому тестированию	[1], [2], [3], [4], [5], [7], [8], [10], [11], [19], [20], [21], [23], [24], [25]
9	Реконструкция производственных зданий	Реконструкция производственных зданий. Обследование конструкций. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [4], [6], [17], [18]
10	Стальные каркасы многоэтажных зданий	Стальные каркасы многоэтажных зданий. Конструкции элементов стального многоэтажного каркаса.	[1], [3], [4], [9], [10], [12], [19], [20], [21], [23], [24], [25]



		Нагрузки и воздействия на многоэтажные здания. Подготовка к итоговому тестированию.	
11	Металлические конструкции специальных сооружений: большепролетные, пространственные системы и висячие покрытия зданий	Большепролетные покрытия с плоскими несущими конструкциями. Особенности расчета и конструирования. Пространственные системы покрытий зданий. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [3], [4], [9]
12	Листовые конструкции	Листовые конструкции: вертикальные и горизонтальные цилиндрические резервуары. Подготовка к итоговому тестированию.	[1], [4], [9]

### 5.2.5 Темы контрольных работ

#### Очная форма обучения

Контрольная работа № 1. «**Стальной каркас многоэтажного здания:** определение жесткостных и инерционных параметров; составление матриц жесткости рам, диафрагм и здания в целом; определение матрицы масс; вычисление собственных частот и форм колебаний каркаса».

Контрольная работа №2 «**Стальной каркас многоэтажного здания:** определение пульсационной составляющей нагрузки; определение усилий в рамах; подбор сечений и конструктивный расчет элементов каркаса; конструирование узлов каркаса»

#### Заочная форма обучения

Контрольная работа № 1. «**Стальной каркас одноэтажного промышленного здания:** компоновка поперечной рамы, сбор нагрузок, статический расчет поперечной рамы

Контрольная работа № 1. «**Стальной каркас одноэтажного промышленного здания:** расчет и конструирование стропильной фермы, расчет внецентренно сжатой колонны.

### 5.2.6 Темы курсовых проектов/ курсовых работ

#### Очная форма обучения

Тема курсового проекта - «**Стальной каркас одноэтажного промышленного здания**».

#### Заочная форма обучения

Тема курсового проекта - «**Стальной каркас многоэтажного здания**».

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

<b>Организация деятельности студента</b>
<b>1</b>

### **Лекция**

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

### **Лабораторное занятие**

Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.

### **Практическое занятие**

Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к лабораторным и практическим занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- подготовки к тестированию и т.д.;

выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.

### **Контрольная работа**

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических занятиях. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.

### **Курсовой проект**

Теоретическая часть курсовой работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов, полученных на практических (лабораторных) занятиях и при прохождении практики.

К каждой теме курсовой работы/курсового проекта рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить

литературу, рекомендуемую для выполнения курсовой работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. При написании курсовой работы/курсового проекта необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы/курсового проекта находится в методических материалах по дисциплине.

#### **Подготовка к зачету**

Подготовка студентов к зачету включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение учебного года (семестра);
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

#### **Подготовка к экзамену**

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение учебного года (семестра);
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

### **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Металлические конструкции».

#### **Традиционные образовательные технологии**

Дисциплина «Металлические конструкции» проводится с использованием традиционных образовательных технологий, ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Металлические конструкции» с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

#### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Металлические конструкции» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция – визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Металлические конструкции» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

На лабораторных работах и практических занятиях применяется решение проблемных задач и прогнозирование результатов испытаний с помощью мозгового штурма. Мозговой штурм, «мозговая атака» относится к совокупности методов групповой дискуссии. Это метод активизации творческого мышления в группе при котором принимается любой ответ обучающегося на заданный вопрос. Важно не давать оценку высказываемым точкам зрения сразу, а принимать все и записывать мнение каждого на доске или листе бумаги. Участники должны знать, что от них не требуется обоснований или объяснений ответов.

Работа с применением компьютерных технологий– это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, проводить исследования в рамках заданной тематики.

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

Ролевые игры – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная учебная литература:**

1. Кудишин Ю.И. Металлические конструкции: учебник для студ. высш. учеб. заведений, Издательство: Москва, Академия, 2007.-688с.
2. Проектирование металлических конструкций. Часть 1: «Металлические конструкции. Материалы и основы проектирования». Учебник для ВУЗов/С.М. Тихонов, В.Н. Алехин, З.В. Беляева и др.; под общей ред. А.Р. Туснина – М.: Издательство «Перо», 2020-468с. ил.
3. Проектирование металлических конструкций. Часть 2: «Металлические конструкции. Специальный курс». Учебник для ВУЗов/А.Р. Туснин, В.А. Рыбаков, Т.В. Назмева и др.; под общей ред. А.Р. Туснина – М.: Издательство «Перо», 2020- 436с. ил.
4. Румянцева И.А. Металлические конструкции, включая сварку. Аттестационные тесты.- М.:Альтаир-МГАВТ, 2009.- 54с. [Электронный ресурс]. - URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=429628&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429628&sr=1) (дата обращения 23.05.2015)
5. Кудишин Ю.И. Металлические конструкции: учебник для студ. высш. учеб. заведений, 2008 г.
6. Ануфриев Д.П., Золина Т.В., Боронина Л.В., Купчикова Н.В., Жолобов А.Л. Новые конструкции и технологии при реконструкции и строительстве зданий и сооружений.- М.: «АСВ»,2013г-208 с.

#### **б) дополнительная учебная литература:**

7. Малбиев С.А. , Телоян А.Л., Марабаев Н.Л. Строительные конструкции: металлические конструкции, железобетонные и каменные конструкции, конструкции из дерева и пластмасс - Москва, АСВ, 2008г.- 173с.
8. Мандриков А.П. Примеры расчета металлических конструкций. Часть 1, 2008г,-132с.

9. Мандриков А.П. Примеры расчета металлических конструкций. Часть 2, 2008г,-232с.
10. Колоколов С.Б. Практикум по металлическим конструкциям: учебное пособие. - Оренбургский гос. ун-т - Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2016. 179с. [Электронный ресурс]. - URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=468820&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=468820&sr=1) (дата обращения 23.05.2015)
11. Волосухин, В.А. Строительные конструкции: учебник для студентов вузов / В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко, Т.Н. Меркулова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Ростов-на-Дону: «Феникс», 2013. - 555 с.: ил., схем., табл. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-20813-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271492>.

**в) перечень учебно-методического обеспечения:**

12. Золина Т.В. «Металлические конструкции». Курс лекций для студентов направления 08.03.01 «Строительство» по профилю «Промышленное и гражданское строительство». - АИСИ. Астрахань, 2015. -312 с.: ил. (<http://moodle.aucu.ru>)
13. Рябицев О.В. «Определение дефектов сварного шва методом «Керосиновая проба». Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Металлические конструкции, включая сварку» для студентов направления 08.03.01 «Строительство» по профилю «Промышленное и гражданское строительство». - Астрахань, 2015. - 8с. (<http://moodle.aucu.ru>)
14. Рябицев О.В. «Расчёт режима сварки при выполнении сварных соединений методом ручной дуговой сваркой». Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Металлические конструкции, включая сварку» для студентов направления 08.03.01 «Строительство» по профилю «Промышленное и гражданское строительство». - Астрахань, 2015. - 9с. (<http://moodle.aucu.ru>)
15. Рябицев О.В. «Составление технологической карты на выполнение сварных соединений методом ручной дуговой сваркой ». Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Металлические конструкции, включая сварку» для студентов направления 08.03.01 «Строительство» по профилю «Промышленное и гражданское строительство». - Астрахань, 2016. - 17с. (<http://moodle.aucu.ru>)
16. Рябицев О.В. «Расчёт прочности сварных соединений». Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Металлические конструкции, включая сварку» для студентов направления 08.03.01 «Строительство» по профилю «Промышленное и гражданское строительство». - Астрахань, 2016. - 9с. (<http://moodle.aucu.ru>)

**г) периодические издания:**

17. Промышленное и гражданское строительство. Журнал 2007 №9; 2008 №2-6; 2010 № 1-12; 2011 №1-9; 2012 №1-6, №8-12; 2013 №1-12; 2014 №1-6; 2015 №2-6; 2016 №7-12; 2017 №1- 12.
18. Вестник МГСУ
19. Строительная механика и расчет сооружений.

**д) нормативная литература**

20. "СП 20.13330.2016. Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*" (утв. Приказом Минстроя России от 03.12.2016 N 891/пр) (ред. от 28.01.2019)/{КонсультантПлюс};
21. "СП 16.13330.2017. Свод правил. Стальные конструкции. Актуализированная

редакция СНиП II-23-81\*" (утв. Приказом Минстроя России от 27.02.2017 N 126/пр) (ред. от 04.12.2019)/{КонсультантПлюс};

22. СП 128.13330.2016. Свод правил. Алюминиевые конструкции. Актуализированная редакция СНиП 2.03.06-85" (утв. Приказом Минстроя России от 16.12.2016 N 948/пр)/{КонсультантПлюс};

**е) перечень онлайн курсов:**

23. Сайт для проектировщиков, инженеров, конструкторов – <https://dwg.ru/>;

24. «Общие понятия в ПГС» <https://www.youtube.com/watch?v=lonj1IF3gAI>

25. Учебный центр компаний «Инфарс» - базовый уровень Лира10.10

<https://infars.ru/education/courses/>

## **8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. 7-Zip
2. Office 365 AI
3. AdobeAcrobatReaderDC
4. Internet Explorer
5. Apache Open Office
6. GoogleChrome
7. VLC media player
8. Azure Dev Tools for Teaching
9. Kaspersky Endpoint Security
10. Mathcad Prime Express 3.0.
11. КОМПАС-3DV16 и V17.
12. AutodeskAutocad 2020 (графические и текстовые редакторы могут быть использованы при оформлении контрольных работ и курсового проекта).
13. Monomakh-sapг
14. ЛИРА 10.4

## **8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины**

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (<http://edu.aucu.ru>, <http://moodle.aucu.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека»: (<https://biblioclub.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru))
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант + (<http://www.consultant-urist.ru/>)
6. Федеральный институт промышленной собственности (<https://www1.fips.ru>)
7. Патентная база USPTO (<https://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>)

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

1.	<b>Учебные аудитории для проведения учебных занятий:</b>  414056, г. Астрахань, ул. Татищева 18 б, 104, 112	<b>№104.</b> Комплект учебной мебели. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет». Переносной мультимедийный комплект.
		<b>№112.</b> Комплект учебной мебели. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет». Переносной мультимедийный комплект.
	Главный учебный корпус, 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18 а,	<b>№412</b> Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2.	<b>Помещение для самостоятельной работы:</b>  414056, г. Астрахань, ул. Татищева 22 а, аудитория № 201,203.  414056, г. Астрахань, ул. Татищева 18 а, библиотека, читальный зал	<b>№ 201</b> Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».
		<b>№ 203,</b> Комплект учебной мебели. Компьютеры – 8 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».
		<b>Библиотека, читальный зал,</b> Комплект учебной мебели. Компьютеры – 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет».

#### **10. Особенности организации обучения по дисциплине «Металлические конструкции» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Металлические конструкции» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Металлические конструкции»  
(наименование дисциплины)**

**на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры **«Промышленное и гражданское строительство»**, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание  
И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_  
подпись

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

к.т.н., доцент  
ученая степень, ученое звание

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
подпись И.О. Фамилия

Согласовано:

Председатель МКН «Строительство» направленность  
(профиль) «Промышленное и гражданское строительство» \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) И. О. Ф



## Аннотация

к рабочей программе дисциплины  
«Металлические конструкции»  
по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»,  
направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство»

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единицы.  
Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен, курсовой проект.*

Целью учебной дисциплины «Металлические конструкции» – является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина Б1.В.04 «Металлические конструкции» реализуется в рамках Блока1 «Дисциплины (модули)» части формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Строительные материалы», «Архитектура зданий», «Соппротивление материалов», «Основы строительных конструкций», «Строительная механика».

### **Краткое содержание дисциплины:**

*Раздел 1. Свойства бетона, арматуры, железобетона.*

*Раздел 2. Методы расчета железобетонных элементов по 1 группе предельных состояний.*

*Раздел 3. Методы расчета железобетонных элементов по 2 группе предельных состояний.*

*Раздел 4. Проектирование железобетонных перекрытий.*

*Раздел 5. Проектирование каменных конструкций.*

*Раздел 6. Проектирование одноэтажных промышленных зданий.*

*Раздел 7. Проектирование многоэтажных зданий.*

*Раздел 8. Проектирование тонкостенных железобетонных пространственных покрытий.*

*Раздел 9. Проектирование инженерных сооружений.*

*Раздел 10. Проектирование железобетонных элементов для работы в особых условиях эксплуатации.*

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

/ А.В.Синельников/  
И. О. Ф.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине  
«Металлические конструкции»  
ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»  
направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство»  
по программе бакалавриата

*С. В. Ласточкиным* (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «**Металлические конструкции**» ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, по программе *бакалавриата*, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «*Промышленное и гражданское строительство*» (разработчик – профессор, д.т.н. Татьяна Владимировна Золина)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «**Металлические конструкции**» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 г. № 481 и зарегистрированного в Минюсте России 23.07.2017г. № 47139.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) «*Промышленное и гражданское строительство*».

В соответствии с Программой, за дисциплиной «**Металлические конструкции**» закреплено **2 компетенций**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки (оформляется как в ОПОП) соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «**Металлические конструкции**» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) «*Промышленное и гражданское строительство*» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, экзамена, курсового проекта. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) «*Промышленное и гражданское строительство*».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»** и специфике дисциплины «**Металлические конструкции**» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Металлические конструкции»** предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой **«Промышленное и гражданское строительство»** материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Металлические конструкции»** представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Металлические конструкции»** в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины **«Металлические конструкции»** ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, по программе бакалавриата, разработанная **профессором, д.т.н., Татьяной Владимировной Золиной**, соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Генеральный директор ООО «Проект»

Должность, организация



Подпись

С. В. Ласточкин

И. О. Ф.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине**  
**«Основания и фундаменты»**  
**ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»**  
**направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство и**  
**о программе бакалавриата**

*Александром Евгеньевичем Прозоровым* (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине **«Металлические конструкции»** ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, по программе *бакалавриата*, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре **«Промышленное и гражданское строительство»**(разработчик – профессор, д.т.н. Татьяна Владимировна Золина)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Металлические конструкции» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 г. № 481 и зарегистрированного в Минюсте России 23.07.2017г. № 47139.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство»**.

В соответствии с Программой, за дисциплиной **«Металлические конструкции»** закреплено **2 компетенций**, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки (оформляется как в ОПОП) соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина **«Металлические конструкции»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство»** и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, экзамена, курсового проекта. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство»**.

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки **08.03.01 «Строительство»** и специфике дисциплины **«Металлические конструкции»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Металлические конструкции»** предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой **«Промышленное и гражданское строительство»** материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Металлические конструкции»** представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Металлические конструкции»** в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины **«Металлические конструкции»** ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 «Строительство»**, по программе бакалавриата, разработанная *профессором, д.т.н., Татьяной Владимировной Золиной*, соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки **08.03.01 «Строительство»**, направленность (профиль) **«Промышленное и гражданское строительство»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Генеральный директор

ООО «АстраханьАрхПроект»

Должность, организация



*(подпись)*

А. Е. Прозоров

И. О. Ф.

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### Наименование дисциплины

«Металлические конструкции»  
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки 08.03.01. «Строительство»  
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

### Направленность (профиль)

«Промышленное и гражданское строительство»  
(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2019

**Разработчик:**

Профессор, д.т.н.

(занятая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
\_\_\_\_\_/ Т.В. Золina /  
(подпись) И.О.Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры  
«Промышленное и гражданское строительство», протокол № 9 от 11.04.2019г.

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_/ А.В. Синельников /  
(подпись) И.О.Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Строительство» направленность  
(профиль) «Промышленное и гражданское строительство»

  
\_\_\_\_\_/ О.А. Разинкова /  
(подпись) И.О.Ф.

Начальник УМУ

  
\_\_\_\_\_/ И.В. Аксютинa /  
(подпись) И.О.Ф.

Специалист УМУ

  
\_\_\_\_\_/ Е.С. Коваленко /  
(подпись) И.О.Ф.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	4
1.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	4
1.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	11
1.2.1	Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости.....	11
1.2.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	12
1.2.3	Шкала оценивания .....	26
2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	27
2.5.	Контрольная работа.....	31
3.	Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	33
	<i>Приложение</i> .....	35



# 1 Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлен в виде отдельного документа

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

Индекс и формулировка Компетенции N		Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)												Формы контроля с конкретизацией задания		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
ПК-2. Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	ПК-2.1. Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать:														Устный опрос на практических занятиях. Защита лабораторных работ, задачи. Итоговое тестирование по дисциплине. Контрольная работа №1,2. Курсовой проект. Зачет. Экзамен.	
		- состав нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования или испытаний строительных конструкций зданий промышленного и гражданского назначения	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		Уметь:															
		- проводить выбор и анализ нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования или испытаний строительных конструкций зданий промышленного и гражданского назначения для конкретного случая	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		Иметь навыки:															
		- выбора нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	ПК-2.2. Выбор и систематизация информации о здании (сооружении), в том	Знать:														Устный опрос на практических занятиях. Защита	
		- методику выбора и систематизация информации о здании, методы проведения документального исследования	-	-	-						X		X				

числе проведение документального исследования	Уметь:														лабораторных работ, задачи. Итоговое тестирование по дисциплине. Контрольная работа №1,2. Курсовой проект. Зачет. Экзамен.
	- проводить выбор и систематизацию информации о здании, в том числе проведение документального исследования	-	-	-						X		X			
	Иметь навыки:														
	- выбора и систематизации информации о здании (сооружении), в том числе проведения документального исследования	-	-	-						X		X			
<b>ПК-2.3.</b> Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать:														Устный опрос на практических занятиях. Защита лабораторных работ, задачи. Итоговое тестирование по дисциплине. Контрольная работа №1,2. Курсовой проект. Зачет. Экзамен.
	- методику выполнения обследования или испытания строительной конструкции здания промышленного и гражданского назначения	-	-	-						X		X			
	Уметь:														
	- работать с приборами и инструментами при выполнении обследования или испытания конструкции здания промышленного и гражданского назначения	-	-	-						X		X			
	Иметь навыки:														
	- выполнения обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	-	-	-						X		X			
<b>ПК-2.4.</b> Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать:														Устный опрос на практических занятиях. Защита лабораторных работ, задачи. Итоговое тестирование по дисциплине. Контрольная работа №1,2. Курсовой проект. Зачет. Экзамен.
	- методы обработки результатов обследования или испытания строительной конструкции здания промышленного и гражданского назначения	-	-	-						X		X			
	Уметь:														
	- анализировать и обрабатывать результаты, полученные при обследовании или испытании строительной конструкции здания промышленного и гражданского назначения	-	-	-						X		X			
	Иметь навыки:														

		- обработки результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	-	-	-						X		X					
<b>ПК-2.5.</b> Составление проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать:																	
	- требования к составлению отчета по результатам обследования или испытаний строительной конструкции здания промышленного и гражданского назначения	-	-	-							X		X					
	Уметь:																	
	- составлять проект отчета по результатам обследования или испытаний строительной конструкции здания промышленного и гражданского назначения в соответствии с руководящими документами	-	-	-								X		X				
<b>ПК-2.6.</b> Контроль соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Иметь навыки:																	
	- составления проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	-	-	-							X		X					
	Знать:																	
	- требования охраны труда при обследовании или испытаниях строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	-	-	-								X		X				
	Уметь:																	
	- проводить контроль соблюдения требований охраны труда при обследовании или испытании строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с требованиями руководящих документов	-	-	-								X		X				
	Иметь навыки:																	

Устный опрос на практических занятиях. Защита лабораторных работ, задачи. Итоговое тестирование по дисциплине. Контрольная работа №1,2. Курсовой проект. Зачет. Экзамен.

Устный опрос на практических занятиях. Защита лабораторных работ, задачи. Итоговое тестирование по дисциплине. Контрольная работа №1,2. Курсовой проект. Зачет. Экзамен.

		- контроля соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	-	-	-							X		X				
<b>ПК-4.</b> Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	<b>ПК-4.1.</b> Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать:																
		- состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Уметь:																
		- выбирать необходимую исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений строительных объектов	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Иметь навыки:																	
	- выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>ПК-4.2</b> Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать:																	
	- состав нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Уметь:																	
		- выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного ре-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

ленного и гражданского назначения	шения зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения														проект. Зачет. Экзамен..
	Иметь навыки: - выбора нормативно-технической документации, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<b>ПК-4.3</b> Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	Знать: - виды нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Устный опрос на практических занятиях. Защита лабораторных работ, задачи. Итоговое тестирование по дисциплине. Контрольная работа №1,2. Курсовой проект. Зачет. Экзамен..
	Уметь: - осуществлять сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Иметь навыки: - сбора нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<b>ПК-4.4.</b> Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать: - методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства		-	-	-	-	-	-	X		X				Устный опрос на практических занятиях. Защита лабораторных работ, задачи. Итоговое тестирование по дисциплине. Контрольная работа №1,2. Курсовой проект. Зачет. Экзамен.
	Уметь: - выбирать методику выполнения расчёта, учитывая взаимодействие отдельных элементов здания (сооружения)		-	-	-	-	-	-	X		X				
	Иметь навыки: - выбора методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения		-	-	-	-	-	-	X		X				
<b>ПК-4.5.</b> Вы-	Знать: - принципы формирования расчетной	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Устный опрос на

бор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	схемы здания (сооружения), строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения														практических занятиях. Защита лабораторных работ, задачи. Итоговое тестирование по дисциплине. Контрольная работа №1,2. Курсовой проект. Зачет. Экзамен.
	Уметь:														
	- составлять расчетные схемы зданий и сооружений, строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Иметь навыки:														
ПК-4.6. Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	Знать:														Устный опрос на практических занятиях. Защита лабораторных работ, задачи. Итоговое тестирование по дисциплине. Контрольная работа №1,2. Курсовой проект. Зачет. Экзамен.
	- методику выполнения расчетов по первой и второй группам предельных состояний		X	-	-	-	-	-							
	Уметь:														
	- выполнять расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой и второй группам предельных состояний	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
ПК-4.7. Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	Иметь навыки:														Устный опрос на практических занятиях. Защита лабораторных работ, задачи. Итоговое тестирование по дисциплине. Контрольная работа
	- выполнения расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Знать:														
	- требования к конструированию и графическому оформлению проектной документации на строительную конструкцию		X	-	-	-	-	-							
	Уметь:														Итоговое тестирование по дисциплине. Контрольная работа
	- выполнять конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Иметь навыки:														

		- выполнения конструирования и графического оформления проектной документации на строительную конструкцию	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	№1,2. Курсовой проект. Зачет. Экзамен.
<b>ПК-4.8.</b> Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать:															Устный опрос на практических занятиях. Защита лабораторных работ, задачи. Итоговое тестирование по дисциплине. Контрольная работа №1,2. Курсовой проект. Зачет. Экзамен.
	- способы представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Уметь:															
	- обосновывать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Иметь навыки:															
		- представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

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

### 1.2.1 Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Опрос (устный)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса студентов	Вопросы по разделам дисциплины
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите
Задачи	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы



### 1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения				
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)	
1	2	3	4	5	6	
<b>ПК-2.</b> Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.	<b>ПК-2.1.</b> Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<b>Знает:</b> состав нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования или испытаний строительных конструкций зданий промышленного и гражданского назначения	Обучающийся не знает и не понимает состав нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования или испытаний строительных конструкций зданий промышленного и гражданского назначения	Обучающийся знает состав нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования или испытаний строительных конструкций зданий промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает состав нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования или испытаний строительных конструкций зданий промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает состав нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования или испытаний строительных конструкций зданий промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		<b>Умеет:</b> проводить выбор и анализ нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования или испытаний строительных конструкций зданий промышленного и гражданского назначения для конкретного случая	Обучающийся не умеет проводить выбор и анализ нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования или испытаний строительных конструкций зданий промышленного и гражданского назначения	Обучающийся умеет проводить выбор и анализ нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования или испытаний строительных конструкций зданий промышленного и гражданского назначения для конкретного случая в типовых ситуациях.	Обучающийся умеет проводить выбор и анализ нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования или испытаний строительных конструкций зданий промышленного и гражданского назначения для конкретного случая в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся умеет проводить выбор и анализ нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования или испытаний строительных конструкций зданий промышленного и гражданского назначения для конкретного случая в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

			для конкретного случая			
		<b>Имеет навыки:</b> выбора нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Обучающийся не имеет навыков выбора нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Обучающийся имеет навыки выбора нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях	Обучающийся владеет навыками выбора нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся владеет навыками выбора нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>ПК-2.2.</b> Выбор и систематизация информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования	<b>Знает:</b> методику выбора и систематизации информации о здании, методы проведения документального исследования	Обучающийся не знает методику выбора и систематизации информации о здании, методы проведения документального исследования	Обучающийся знает методику выбора и систематизации информации о здании, методы проведения документального исследования в типовых ситуациях	Обучающийся знает и понимает методику выбора и систематизации информации о здании, методы проведения документального исследования в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся знает и понимает методику выбора и систематизации информации о здании, методы проведения документального исследования в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		<b>Умеет:</b> проводить выбор и систематизацию информации о здании, в том числе проведение документального исследования	Обучающийся не умеет проводить выбор и систематизацию информации о здании, в том числе проведение документального исследования	Обучающийся умеет проводить выбор и систематизацию информации о здании, в том числе проведение документального исследования в типовых ситуациях	Обучающийся умеет проводить выбор и систематизацию информации о здании, в том числе проведение документального исследования в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся умеет проводить выбор и систематизацию информации о здании, в том числе проведение документального исследования в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.









		с требованиями руководящих документов	данского назначения в соответствии с требованиями руководящих документов	соответствии с требованиями руководящих документов в типовых ситуациях	ситуациях и ситуациях повышенной сложности	непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		<b>Имеет навыки:</b> контроля соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Обучающийся не имеет навыков контроля соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Обучающийся имеет навыки контроля соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях	Обучающийся имеет навыки контроля соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся имеет навыки контроля соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в том числе проведения документального исследования в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
<b>ПК-4.</b> Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	<b>ПК-4.1.</b> Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<b>Знает:</b> состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	Обучающийся не знает состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	Обучающийся знает состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях	Обучающийся знает и понимает состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся знает и понимает состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		<b>Умеет:</b> выбирать необходимую исходную информацию	Обучающийся не умеет выбирать необходимую информацию	Обучающийся умеет выбирать необходимую исходную информацию и	Обучающийся умеет выбирать необходимую исходную информацию и	Обучающийся умеет выбирать необходимую исходную информацию и

		цию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов	ходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов	нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов в типовых ситуациях	нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	расчётного обоснования проектных решений строительных объектов в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		<b>Имеет навыки:</b> выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Обучающийся не имеет навыки выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Обучающийся имеет навыки выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения типовых ситуациях	Обучающийся имеет навыки выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся имеет навыки выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>ПК-4.2</b> Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения)	<b>Знает:</b> состав нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Обучающийся не знает состав нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Обучающийся знает состав нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Обучающийся знает и понимает состав нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях	Обучающийся знает и понимает состав нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в нестандартных и непредвиденных ситуациях



жения) промышленного и гражданского назначения		гражданского назначения	назначения в типовых ситуациях	вых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	туациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>Умеет:</b> выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Обучающийся не умеет выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Обучающийся умеет выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях	Обучающийся умеет выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся умеет выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>Имеет навыки:</b> выбора нормативно-технической документации, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Обучающийся не имеет навыки выбора нормативно-технической документации, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Обучающийся имеет навыки выбора нормативно-технической документации, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Обучающийся имеет навыки выбора нормативно-технической документации, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях	Обучающийся имеет навыки выбора нормативно-технической документации, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
<b>ПК-4.3</b> Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и	<b>Знает:</b> виды нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и	Обучающийся не знает виды нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и	Обучающийся знает виды нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского	Обучающийся знает и понимает виды нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения в типовых	Обучающийся знает и понимает виды нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной

	гражданского назначения	гражданского назначения	ленного и гражданского назначения	назначения в типовых ситуациях	ситуациях и ситуациях повышенной сложности	сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		<b>Умеет:</b> осуществлять сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	Обучающийся не умеет осуществлять сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	Обучающийся умеет осуществлять сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях	Обучающийся умеет осуществлять сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся умеет осуществлять сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		<b>Имеет навыки:</b> сбора нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	Обучающийся не имеет навыки сбора нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	Обучающийся имеет навыки сбора нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях	Обучающийся имеет навыки сбора нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся имеет навыки сбора нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>ПК-4.4.</b> Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<b>Знает:</b> методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства	Обучающийся не знает методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства	Обучающийся знает методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях	Обучающийся знает и понимает методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся знает и понимает методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

		<b>Умеет:</b> выбирать методику выполнения расчёта, учитывая взаимодействие отдельных элементов здания (сооружения)	Обучающийся не умеет выбирать методику выполнения расчёта, учитывая взаимодействие отдельных элементов здания (сооружения)	Обучающийся умеет выбирать методику выполнения расчёта, учитывая взаимодействие отдельных элементов здания (сооружения) в типовых ситуациях	Обучающийся умеет выбирать методику выполнения расчёта, учитывая взаимодействие отдельных элементов здания (сооружения) в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся умеет выбирать методику выполнения расчёта, учитывая взаимодействие отдельных элементов здания (сооружения) в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		<b>Имеет навыки:</b> выбора методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Обучающийся не имеет навыки выбора методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Обучающийся имеет навыки выбора методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях	Обучающийся имеет навыки выбора методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся имеет навыки выбора методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>ПК-4.5.</b> Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<b>Знает:</b> принципы формирования расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Обучающийся не знает принципы формирования расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Обучающийся знает принципы формирования расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях	Обучающийся знает и понимает принципы формирования расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся знает и понимает принципы формирования расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		<b>Умеет:</b> составлять расчетные схемы	Обучающийся не умеет составлять расчетные схемы	Обучающийся умеет составлять расчетные схемы	Обучающийся умеет составлять расчетные схемы	Обучающийся умеет составлять расчетные схемы зданий и со-

		зданий и сооружений, строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	зданий и сооружений, строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	зданий и сооружений, строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях	схемы зданий и сооружений, строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	оружений, строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		<b>Имеет навыки:</b> выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Обучающийся не имеет навыки выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Обучающийся имеет навыки выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях	Обучающийся имеет навыки выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся имеет навыки выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>ПК-4.6.</b> Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	<b>Знает:</b> методику выполнения расчетов по первой и второй группам предельных состояний	Обучающийся не знает методику выполнения расчетов по первой и второй группам предельных состояний	Обучающийся знает методику выполнения расчетов по первой и второй группам предельных состояний в типовых ситуациях	Обучающийся знает и понимает методику выполнения расчетов по первой и второй группам предельных состояний в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся знает и понимает методику выполнения расчетов по первой и второй группам предельных состояний в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		<b>Умеет:</b> выполнять расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой и	Обучающийся не умеет выполнять расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой и	Обучающийся умеет выполнять расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по	Обучающийся умеет выполнять расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой и второй группам предельных	Обучающийся умеет выполнять расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой и второй группам предельных

		второй группам предельных состояний	оружения), основания по первой и второй группам предельных состояний	первой и второй группам предельных состояний в типовых ситуациях	состояний в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		<b>Имеет навыки:</b> выполнения расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	Обучающийся не имеет навыков выполнения расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	Обучающийся имеет навыки выполнения расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний в типовых ситуациях	Обучающийся имеет навыки выполнения расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся имеет навыки выполнения расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>ПК-4.7.</b> Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	<b>Знает:</b> требования к конструированию и графическому оформлению проектной документации на строительную конструкцию	Обучающийся не знает требования к конструированию и графическому оформлению проектной документации на строительную конструкцию	Обучающийся знает требования к конструированию и графическому оформлению проектной документации на строительную конструкцию в типовых ситуациях	Обучающийся знает и понимает требования к конструированию и графическому оформлению проектной документации на строительную конструкцию в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся знает и понимает требования к конструированию и графическому оформлению проектной документации на строительную конструкцию в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		<b>Умеет:</b> выполнять конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	Обучающийся не умеет выполнять конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	Обучающийся умеет выполнять конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию в типовых ситуациях	Обучающийся умеет выполнять конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся умеет выполнять конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

		<b>Имеет навыки:</b> выполнения конструирования и графического оформления проектной документации на строительную конструкцию	Обучающийся не имеет навыки выполнения конструирования и графического оформления проектной документации на строительную конструкцию	Обучающийся имеет навыки выполнения конструирования и графического оформления проектной документации на строительную конструкцию в типовых ситуациях	Обучающийся имеет навыки выполнения конструирования и графического оформления проектной документации на строительную конструкцию в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся имеет навыки выполнения конструирования и графического оформления проектной документации на строительную конструкцию в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	<b>ПК-4.8.</b> Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<b>Знает:</b> способы представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Обучающийся не знает способы представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Обучающийся знает виды способы представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях	Обучающийся знает и понимает способы представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся знает и понимает способы представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
		<b>Умеет:</b> обосновывать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Обучающийся не умеет обосновывать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Обучающийся умеет обосновывать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях	Обучающийся умеет обосновывать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся умеет обосновывать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.

		<b>Имеет навыки:</b> представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Обучающийся не имеет навыки представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Обучающийся имеет навыки представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях	Обучающийся имеет навыки сбора представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся имеет навыки представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
--	--	--	---	--	---	--

### 1.2.3 Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**2.1. Зачет**

*а) типовые вопросы к зачету (приложение 1);*

*б) критерии оценивания:*

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».



## 2.2. Экзамен

а) типовые вопросы к экзамену (приложение 2);

б) критерии оценивания:

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Не полностью раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

### 2.3. Курсовой проект

а) типовые задания (приложение 3);

б) критерии оценивания:

При оценке знаний курсовой работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Выставляется студенту, который: показывает всестороннее и глубокое освещение избранной темы в тесной взаимосвязи с практикой, а также умение работать с различными видами источников, систематизировать, классифицировать, обобщать материал, формулировать выводы, соответствующие поставленным целям.
2	Хорошо	Выставляется студенту, который: обнаруживает глубокие знания по предмету и владеет навыками научного исследования, но при этом имеются незначительные замечания по содержанию работы, по процедуре защиты (студент не может дать аргументированно ответы на вопросы).
3	Удовлетворительно	Выставляется студенту, который: неполно раскрывает разделы плана, посредственно владеет материалом, поверхностно отвечает на вопросы, в процессе защиты курсовой работы; отсутствуют аргументированные выводы, работа/проект носит реферативный характер.
4	Неудовлетворительно	Выставляется студенту, если установлен акт несамостоятельного выполнения работы, имеются принципиальные замечания по многим параметрам, содержание не соответствует теме, допущены грубые теоретические ошибки.

### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

#### 2.4. Опрос (устный)

а) типовые вопросы (задания) к опросу (устному) приведены в Приложении 4;

б) критерии оценивания:

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);

7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.
2	Хорошо	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
3	Удовлетворительно	студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
4	Неудовлетворительно	студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

## 2.5. Тест

а) *типовой комплект заданий для входного тестирования приведен в Приложении 5; типовой комплект заданий для итогового тестирования приведен в Приложении 6;*

б) *критерии оценивания*

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный

		ответ; на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

## 2.6. Контрольная работа

- а) типовые задания к контрольной работе приведены в приложении 7;  
б) критерии оценивания

Контрольная работа выполняется в виде расчетно-графической работы. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять её в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№п /п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы

5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

## 2.7. Защита лабораторной работы

а) темы лабораторных работ и типовые вопросы для подготовки к защите приведены в приложении 8;

б) критерии оценивания

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№п /п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	VI.1. Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

## Задачи

а) типовые вопросы (задания): (Приложение 9)

б) критерии оценивания

При оценке знаний оценивания задач учитывается:

- Уровень сформированности компетенций.
- Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.

- Уровень знания фактического материала в объеме программы.
- Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
- Умение связать теорию с практикой.
- Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал <b>правильный ответ, но допустил незначительные ошибки</b>
	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал <b>непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.</b>
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

### 3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

#### Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
1	Опрос устный	На практических	На практических	Журнал успеваемости преподавателя

2	Тестирование	Входное тестирование в начале изучения дисциплины. Итоговое тестирование раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	зачтено/не зачтено	Лист результатов из кабинета тестирования, журнал успеваемости преподавателя
3	Экзамен	По окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
4.	Курсовой проект	По окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
5	Зачет	По окончании 5 раздела дисциплины	Зачтено/не зачтено	Ведомость, зачетная книжка
6	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	Зачтено/не зачтено	Лабораторная тетрадь. журнал успеваемости преподавателя
7	Задачи	Систематически на занятиях	Зачтено/не зачтено	Журнал успеваемости преподавателя
8	Контрольная работа	В соответствии с графиком выполнения работ, на консультациях	зачтено/не зачтено	Журнал успеваемости преподавателя

**Типовые вопросы к зачету  
(ПК-2, ПК-4)**

1. Назовите основные параметры режима сварки для ручной дуговой сварки. От чего зависит выбор каждого из параметров.
2. Как сварные швы делятся по положению в пространстве. Расположите их по степени сложности.
3. Назовите основные наружные (внешние) дефекты сварных швов. Расположите их по степени опасности (влияния на прочность шва).
4. Как влияет на свариваемость наличие углерода и легирующих добавок в стали.
5. Назовите виды контроля сварных швов на герметичность.
6. Назовите технические виды контроля для обнаружения внутренних дефектов.
7. Назовите основные операции при подготовке металла к сварке.
8. Назначение обмазки (покрытия) на электроде для ручной дуговой сварки.
9. Назовите опасные факторы при выполнении ручной дуговой сварки.
10. При выполнении сварного шва происходит прожог. Назовите причины его образования.
11. На какие классы подразделяется сварка. К какому классу относят ручную дуговую сварку.
12. Для каких изделий проводят проверку на плотность и прочность сварных швов.

**Типовые вопросы к экзамену  
(ПК-2, ПК-4)**

1. Нагрузки и воздействия. Коэффициенты перегрузки. Надежности по назначению, сочетанию, условию работы, надежности по материалу. Нормативные и расчетные сопротивления стали.
2. Достоинства и недостатки МК. Требования, предъявляемые к МК. Структура стали. Виды термической обработки. Марки стали.
3. Основные характеристики, механические свойства стали (пределы пропорциональности, текучести, прочности, остаточное удлинение).
4. Явление наклепа и старение стали. Работа стали при непрерывных повторных нагружениях.
5. Условие пластичности. Учет развития пластических деформаций при расчете МК.
6. Нагрузки и воздействия на многоэтажные здания (постоянные и временные: от собственного веса, полезные на перекрытие, снеговая, ветровая - средняя и пульсационная).
7. Сравнение метода расчета по допускаемым напряжениям с методом расчета по предельным состояниям. 2 группы предельных состояний.
8. Расчет стальных элементов на центральное растяжение.
9. Расчет стальных изгибаемых балок на прочность в пределах упругости и с учетом развития пластических деформаций, при одновременном действии изгибающих моментов и поперечных сил. Проверка общей устойчивости изгибаемых элементов.
10. Расчет центрально-сжатых стальных элементов на прочность и устойчивость. Работа стали при кручении.



11. Расчет внецентренно растянутых и внецентренно сжатых стальных элементов на прочность и устойчивость.
12. Расчет и конструирование болтовых соединений стальных элементов при работе на сдвиг и растяжение.
13. Расчет и конструирование сварных соединений, стыковых и угловых швов.
14. Компоновка стальных балочных клеток. Расчет настилов и прокатных балок. Стыки и опорные узлы прокатных балок.
15. Компоновка и подбор сечения стальных составных балок (определение высоты и толщины стенки, ширины и толщины полок).
16. Проверка прочности и прогиба стальной составной балки. Изменение сечения балки по длине. Проверка и обеспечение общей устойчивости. Расчет соединения поясов балки со стенкой.
17. Проверка и обеспечение местной устойчивости элементов составной стальной балки. Опирания и сопряжения балок.
18. Выбор расчетной схемы и типа стальной колонны. Подбор сечения и конструктивное оформление стержня колонн.
19. Расчет и конструирование центрально и внецентренно сжатых стальных колонн.
20. Расчет и конструирование узлов сопряжений верхней и нижней части стальных колонн. Оголовки и стыки колонн.
21. Очертание стальных стропильных ферм. Системы решеток. Определение генеральных размеров ферм. Обеспечение устойчивости ферм.
22. Расчет и действительная работа стальных ферм (определение расчетной нагрузки, усилий в стержнях, расчетных длин сжатых стержней). Выбор типа и подбор сечений.
23. Центрирование стержней в стальных стропильных фермах. Фасонки. Монтажные и опорные узлы.
24. Расчет и конструирование подкрановых конструкций (расчетные схемы, нагрузки, подбор сечений. Опорные узлы, тормозные конструкции).
25. Усиление конструкций при реконструкции промышленных зданий (обследование существующих конструкций). Способы увеличения несущей способности. Особенности расчета конструкций при усилении.
26. Компоновка и расчет поперечной рамы одноэтажного промышленного здания из стальных элементов, оборудованного мостовыми кранами.
27. Основные технико-экономические задачи, требующие решения при разработке конструктивной схемы каркаса многоэтажного здания.
28. Основные типы каркасных систем многоэтажных зданий. Особенности конструирования и расчета.
29. Размещение колонн в плане и по высоте здания. Типы сечений колонн, размещение и конструкция стыков, базы колонн.
30. Компоновка связей, их конструктивные схемы. Сопряжения балок с колоннами в многоэтажных каркасах.
31. Особенности деформирования многоэтажных рамно-связевых систем. Определение изгибной и сдвиговой условных жесткостей рам и диафрагм.
32. Выбор и обоснование расчетной схемы многоэтажного рамно-связевого каркаса с жестким перекрытием.
33. Методика расчета многоэтажных рамно-связевых каркасов симметричных зданий при жестких перекрытиях.
34. Составление матрицы жесткости многоэтажного рамно-связевого каркаса при условии жесткого перекрытия.
35. Методика расчета многоэтажного здания с учетом деформаций перекрытий в их плоскости.

36. Балочные и рамные большепролетные покрытия. Особенности расчета и конструирования.
37. Арочные большепролетные покрытия. Конструктивные особенности и основы расчета.
38. Пространственные сетчатые системы плоских покрытий. Компонировочные и конструктивные решения. Особенности расчета.
39. Односетчатые и двухсетчатые оболочки. Особенности конструирования и расчета.
40. Купольные покрытия. Конструкция и расчет.
41. Висячие однопоясные системы с гибкими вантами. Основы конструирования и расчета.
42. Висячие однопоясные системы с жесткими вантами. Основы конструирования и расчета.
43. Висячие двухпоясные системы. Основы конструирования и расчета.
44. Виды листовых конструкций, особенности их работы, основные положения расчета и конструирования.
45. Вертикальные цилиндрические резервуары. Конструкция и расчет.
46. Горизонтальные цилиндрические резервуары. Конструкция и расчет.

### *Приложение 3*

#### **Типовые задания для курсового проекта (ПК-2, ПК-4)**

Тема: «Стальной каркас одноэтажного промышленного здания»

Курсовой проект рекомендуется выполнять преимущественно по теме сквозного проектирования. Выбор элементов для расчета определять по согласованию с руководителем проектирования и оформлять в виде задания на проектирование.

Содержание расчетно-пояснительной записки:

Титульный лист, задание, содержание, введение

1. Выбор схемы каркаса.
  2. Компонировка и расчет поперечной рамы каркаса.
  3. Компонировка связей по покрытию и между колоннами.
  4. Конструирование и расчет стропильной фермы, колонны, основных узлов каркаса.
  5. Мероприятия по обеспечению долговечности стальных конструкций.
- Список литературы.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей) :

План, продольный и поперечный разрезы здания; общий вид несущей конструкции (колонны, ригеля); детали и узлы с необходимыми разрезами; спецификацию элементов и расходов материалов на одну несущую конструкцию здания.

Все размеры на чертеже указываются в миллиметрах.

Объем:

чертежей: 2 (чертеж формата А1) или 8 (чертеж формата А3);  
пояснительной записки (ПЗ) \_ ок. 30-35 стр.

Исполнение чертежей на ПК в progr. «КОМПАС», «Автокад»

ПЗ выполняется на ПК.

Исходные данные для выполнения КП

Варианты задания выбираются по последним двум цифрам шифра зачетной книжки. Например:

шифр – 1 0|5|4|3|6  
буквы – |д|е

### Варианты заданий на выполнение курсового проекта для студентов

Основные размеры здания (м)

Предпоследняя цифра	Последняя цифра шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш
2	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш
3	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш
4	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш
5	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	8	10	12	14	16	18	8	10	12	14
	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш
6	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	8	10	12	14	16	18	8	10	12	14
	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш
7	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	8	10	12	14	16	18	8	10	12	14
	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш
8	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	8	10	12	14	16	18	8	10	12	14
	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш
9	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш
0	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш

	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш	Ш
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Примечание: Первая цифра – размер пролета L; Вторая – УГР Нкр (Отметка головки кранового рельса); Третья – шаг основных конструкций В; Четвертая – число продольных рам n (длина здания K=n\*В);  
Пятая - сопряжение ригеля с колонной Ш – шарнирное.

## Приложение 2

### Соотношение моментов инерции

Предпоследняя цифра	Последняя цифра шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	5 3 250000	5 4 260000	5 5 270000	6 3 280000	6 4 290000	6 5 300000	6 6 310000	7 3 320000	7 4 330000	7 5 340000
2	7 6 350000	7 7 360000	8 3 370000	8 4 380000	8 5 390000	8 6 400000	8 7 410000	8 8 420000	9 3 430000	9 4 440000
3	9 5 450000	9 6 460000	9 7 470000	9 8 480000	9 9 490000	5 3 250000	5 4 260000	5 5 270000	6 3 280000	6 4 290000
4	5 3 250000	5 4 260000	5 5 270000	6 3 280000	6 4 290000	6 5 300000	6 6 310000	7 3 320000	7 4 330000	7 5 340000
5	7 6 350000	7 7 360000	8 3 370000	8 4 380000	8 5 390000	8 6 400000	8 7 410000	8 8 420000	9 3 430000	9 4 440000
6	9 5 450000	9 6 460000	9 7 470000	9 8 480000	9 9 490000	5 3 250000	5 4 260000	5 5 270000	6 3 280000	6 4 290000
7	5 3 250000	5 4 260000	5 5 270000	6 3 280000	6 4 290000	6 5 300000	6 6 310000	7 3 320000	7 4 330000	7 5 340000
8	7 6 350000	7 7 360000	8 3 370000	8 4 380000	8 5 390000	8 6 400000	8 7 410000	8 8 420000	9 3 430000	9 4 440000
9	9 5 450000	9 6 460000	9 7 470000	9 8 480000	9 9 490000	5 3 250000	5 4 260000	5 5 270000	6 3 280000	6 4 290000
0	5 3 250000	5 4 260000	5 5 270000	6 3 280000	6 4 290000	6 5 300000	6 6 310000	7 3 320000	7 4 330000	7 5 340000

Примечание: Первая цифра – Соотношение моментов инерции  $I_n/I_v$  ; Вторая – Соотношение моментов инерции  $I_p/I_n$ ; Третья – Момент инерции  $I_v$  (см<sup>4</sup>)

## Приложение 3

### Данные о крановом оборудовании

Последняя цифра шифра	Тип крана	Грузоподъемность крана, т	Режим работы	Количество кранов	Тип подвеса

1	Мостовой электрический общего назначения	50 / 10	средний	1	Г
2		50 / 10	тяжелый	1	Ж
3		80 / 20	средний	1	Г
4		80 / 20	тяжелый	1	Ж
5		100 / 20	средний	1	Г
6		100 / 20	тяжелый	1	Ж
7		125/20	средний	1	Г
8		160 / 32	тяжелый	1	Ж
9		200 / 32	средний	1	Г
10		200 / 32	тяжелый	1	Ж

Приложение 4

Район строительства

Последняя цифра шифра	Район строительства
1	Астрахань
2	Барнаул
3	Владивосток
4	Владимир
5	Волгоград
6	Воркута
7	Грозный
8	Екатеринбург
9	Иркутск
0	Кемерово

Приложение 4

Типовые вопросы к устному опросу (ПК-2, ПК-4)

№	Наименование раздела дисциплины	Вопросы
1	2	3
1.	Материалы для металлических конструкций, их состав, свойства и работа	Область применения, достоинства и недостатки МК. Строительные стали и алюминиевые сплавы: химический состав, микроструктура, свойства. Влияние различных факторов на свойства и характер разрушения. Работа металла под нагрузкой: однократное статическое растяжение и сжатие, сложное напряженное состояние.

		Хрупкое разрушение. Многократное непрерывное нагружение.
2.	Основы расчета металлических конструкций по предельным состояниям	Основы метода расчета по предельным состояниям. Виды напряжений и их учет при расчете элементов металлических конструкций. Предельные состояния и расчет изгибаемых балок на прочность. Предельные состояния и расчет центрально-сжатых элементов. Предельные состояния и расчет внецентренно растянутых и внецентренно сжатых элементов
3.	Сварные соединения	<p>Назовите основные параметры режима сварки для ручной дуговой сварки. От чего зависит выбор каждого из параметров. Как сварные швы делятся по положению в пространстве. Расположите их по степени сложности.</p> <p>Назовите основные наружные (внешние) дефекты сварных швов. Расположите их по степени опасности (влияния на прочность шва).</p> <p>Как влияет на свариваемость наличие углерода и легирующих добавок в стали.</p> <p>Назовите виды контроля сварных швов на герметичность.</p> <p>Назовите технические виды контроля для обнаружения внутренних дефектов.</p> <p>Назовите основные операции при подготовке металла к сварке.</p> <p>Назначение обмазки (покрытия) на электроде для ручной дуговой сварки.</p> <p>Назовите опасные факторы при выполнении ручной дуговой сварки.</p> <p>При выполнении сварного шва происходит прожог. Назовите причины его образования.</p> <p>На какие классы подразделяется сварка. К какому классу относят ручную дуговую сварку.</p> <p>Для каких изделий проводят проверку на плотность и прочность сварных швов.</p>
4.	Болтовые и заклепочные соединения	Болты грубой и нормальной точности, высокопрочные болты. Общая характеристика заклепочных соединений. Работа и расчет болтовых и заклепочных соединений на растяжение и сдвиг при действии статической нагрузки.
5.	Балки и балочные конструкции.	Типы балок. Компоновка балочных конструкций. Настилы балочных клеток. Подбор сечения и проверка несущей способности прокатных балок. Проверка жесткостей балок. Составные балки. Компоновка, и определение генеральных размеров и подбор сечения. Проверка прочности, прогибов, и устойчивости составных балок; обеспечение местной и общей устойчивости балок
6.	Колонны	Колонны и стержни, работающие на центральное сжатие. Сплошные колонны. Сквозные колонны. Влияние решеток на устойчивость стержня сквозные колонны. Выбор расчетной схемы и типа колонны. Подбор сечения и конструктивное оформление стержня колонны.

		Базы колонн. Оголовки колонн и сопряжение балок с колоннами
7.	Фермы	Фермы. Конструирование ферм. Действительная работа и расчет ферм. Расчетные длины сжатых стержней и предельные гибкости
8.	Каркасы одноэтажных производственных зданий	Требования, предъявляемые к каркасам производственных зданий. Компоновка конструктивной схемы каркаса. Связи. Расчет поперечных рам. Конструктивные схемы внецентренно сжатых колонн, типы сечений, формы потери устойчивости, расчетные длины колонн. Проектирование сплошных и сквозных колонн. Подкрановые конструкции. Характеристика подкрановых конструкций. Сплошные и сквозные подкрановые балки. Конструктивные решения. Расчет подкрановых балок.
9.	Реконструкция производственных зданий	Обследование конструкций, дефекты и повреждения, выявления резервов несущей способности МК, проверочные расчеты. Оценка технического состояния МК эксплуатируемых зданий. Методы и способы усиления МК
10.	Стальные каркасы многоэтажных зданий	Основные особенности, технико-экономические задачи при разработке конструктивных схем, компоновка стальных каркасов многоэтажных зданий. Конструкции элементов стального многоэтажного каркаса: колонны, балки, основные узлы. Нагрузки и воздействия на многоэтажные здания. Выбор и обоснование расчетной схемы. Предварительный подбор сечения. Расчет каркаса на горизонтальную и вертикальную нагрузки
11.	Металлические конструкции специальных сооружений: большепролетные, пространственные системы и висячие покрытия зданий	. Особенности расчета и конструирования большепролетных покрытий с плоскими несущими конструкциями. Пространственные системы покрытий зданий – сетчатые системы плоских покрытий, оболочки, купольные покрытия. Висячие покрытия однопоясные системы с гибкими и жесткими винтами, двухпоясные системы, металлические оболочки – мембраны
12.	Листовые конструкции	Вертикальные и горизонтальные цилиндрические резервуары

## Приложение №5

### Типовые задания для входного тестирования

#### *Строительные материалы*

#### Тема 1. Свойства и показатели качества строительных материалов.

##### 1.1 К механическим свойствам относятся :

- А) плотность
- Б) прочность
- В) твердость
- Г) влажность
- Д) износостойкость

- Е) коррозионностойкость
- Ж) химическая активность
- З) морозостойкость

1.2 К химическим свойствам относятся :

- А) плотность
- Б) прочность
- В) твердость
- Г) влажность
- Д) износостойкость
- Е) коррозионностойкость
- Ж) химическая активность
- З) морозостойкость

1.3 Верны ли следующие утверждения?

- А) Если прочность материала в насыщенном водой состоянии 150 МПа, а образца в сухом состоянии 187,5 МПа, то коэффициент размягчения. Равен 1,25.
- Б) Образец куб с размером стороны 10 см имеет массу 200 г. Средняя плотность равна 0,5 г/см<sup>3</sup>

- Оба неверны
- Верно только Б
- Верно только А
- Оба верны

1.4 Пористость и водопоглощение стекла

- практически равны нулю
- от 10% до 15 %
- от 2% до 10%
- от 15 % до 35%

1.5 Верны ли следующие утверждения?

- А) Если прочность материала в насыщенном водой состоянии 150 МПа, а образца в сухом состоянии 187,5 МПа, то коэффициент размягчения. Равен 0,8.
- Б) Образец куб с размером стороны 10 см имеет массу 200 г. Средняя плотность равна 2 г/см<sup>3</sup>

- Верно только А
- Оба верны
- Верно только Б
- Оба неверны

1.6 Марка по прочности показывает минимальный допустимый предел прочности материала выраженный.

- в кгс/см<sup>2</sup>
- в МПа
- в кгс/м<sup>2</sup>
- в Па

1.7 Содержание влаги в материале в данный момент времени это

- влажность
- водопроницаемость
- водостойкость
- гигроскопичность

1.8 Твердость определяют:



- А) по шкале твердости
- Б) испытанием образцов на прессах
- В) испытанием образцов на разрывных машинах
- Г) на специальных приборах по методу Бринелля

1.9 От пористости зависит:

- А) водопоглощение
- Б) биокоррозия
- В) теплопроводность
- Г) морозостойкость
- Д) прочность
- Е) пластичность
- Ж) износ

1.10 К физическим свойствам относятся :

- А) плотность
- Б) прочность
- В) твердость
- Г) влажность
- Д) износостойкость
- Е) коррозионностойкость
- Ж) химическая активность
- З) морозостойкость

1.11 Истинная и средняя плотности одного и того же строительного материала

- чаще всего отличаются друг от друга
- всегда равны между собой
- никогда не равны друг другу
- равны, если влажность образца равна 100%

1.12 Твердость - это свойство материала сопротивляться

- проникновению в него другого более твердого тела
- ударным нагрузкам
- истирающим воздействиям
- разрушению под действием напряжений

1.13 Морозостойкость - это свойство материала

- в водонасыщенном состоянии, выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание без значительных признаков разрушения и снижения прочности
- выдерживать многократное замораживание и оттаивание в сухом состоянии без значительных разрушений и снижения прочности
- выдерживать многократное замораживание и оттаивание в водонасыщенном состоянии
- выдерживать многократное замораживание и оттаивание до разрушения

1.14 Теплопроводность материала зависит:

- от его влажности, от направления потока теплоты, степени пористости
- от его химического состава, температуры и влажности окружающей среды
- от строения материала, его природы, характера и пористости
- от прочности, истираемости и пористости

1.15 Что понимается под деформациями твердого тела?

- изменение формы и размеров тела под действием внешних сил

- образование дефектов тела под нагрузкой
- величина, равная отношению силы к удлинению образца
- величина, равная отношению силы к площади поперечного сечения образца

1.16 Что называется относительной деформацией твердого тела?

- отношение абсолютной деформации образца к его первоначальной длине
- отношение первоначальной длины образца к конечной длине
- отношение первоначальной длины образца к его абсолютной деформации
- разница между начальным и конечным размерами образца

1.17 Какие деформации твердого тела называются пластическими?

- остаточные деформации без макроскопических нарушений сплошности тела
- деформации изменения формы и размеров твердого тела, вызванные внутренними напряжениями
- остаточные деформации с видимыми нарушениями сплошности тела
- деформации, значительные по величине, но исчезающие после снятия нагрузки

1.18 У какого вещества выше удельная теплоемкость?

- вода
- воздух
- древесина
- железо

1.19 Что означает термин «гомогенизация» растворов?

- придание растворам однородности состава и строения
- приготовление растворов заданной концентрации
- приготовление растворов, состоящих из разных по свойствам и составу фаз
- достижение растворами постоянной заданной температуры

1.20 Как изменяется масса веществ, принимавших участие в химической реакции?

- сумма масс исходных соединений равна сумме масс продуктов реакции
- общая масса веществ, вступающих в реакцию, меньше общей массы продуктов реакции
- общая масса продуктов реакции всегда меньше общей массы веществ, вступающих в реакцию
- масса каждого вещества, вступающего в реакцию, сохраняется постоянной

1.21 Как влияет влажность материала на его теплопроводность?

- повышает
- понижает
- не влияет
- у органических материалов повышается, а у неорганических понижается

1.22 Как влияет тонкое измельчение вещества на его химическую активность?

- повышает активность вещества в химических реакциях
- понижает активность вещества в химических реакциях

- не влияет
- тонкое измельчение вещества может повысить его химическую активность в присутствии катализатора

1.23 Что означает термин «полиморфизм»?

- способность некоторых веществ существовать в двух и более кристаллических формах
- химические реакции, основанные на последовательном присоединении молекул мономеров друг к другу
- химические реакции, протекающие одновременно в двух противоположных направлениях
- метод синтеза высокомолекулярных соединений в технологии полимерных материалов

1.24 Укажите характерный признак вещества в аморфном состоянии.

- изотропность свойств
- наличие точки плавления
- неоднородность строения
- анизотропность свойств

1.25 Что такое коагуляция?

- процесс соединения коллоидных частиц в связанно-дисперсную систему
- процесс разделения коллоидных частиц с образованием свободнодисперсной системы
- процесс перемещения коллоидных частиц в дисперсной среде
- процесс изменения концентрации коллоидного раствора

1.26 Зависит ли водопоглощение материала от его пористости?

- зависит от открытой пористости
- зависит от замкнутой пористости
- зависит от общей пористости
- не зависит

1.27 В каких единицах измеряются относительные деформации?

- мм/мм
- мм
- мм/кг
- Н/м

1.28 Может ли средняя плотность материала равняться его истинной плотности?

- может, только для плотных материалов
- может, только для пористых материалов
- может, только для сыпучих материалов
- не может

1.29 Какой из факторов оказывает наибольшее влияние на теплоустойчивость стен и перекрытий здания?

- теплоемкость материала
- теплопроводность материала
- прочность материала
- огнеупорность материала

1.30 Какую способность материала отражает коэффициент размягчения?

- водостойкость

- химическую стойкость
- морозостойкость
- твердость

1.31 Может ли водопоглощение материала по массе превышать 100%?

- может, только для пористых легких материалов
- не может
- может, только для плотных легких материалов
- может, для любых материалов

1.32 Материал считается огнестойким, если он не разрушается под действием:

- огня и воды в условиях пожара
- открытого огня
- кратковременного воздействия огня и воды
- высоких температур в условиях пожара

1.33 Плотность строительного материала зависит

- от пористости и влажности
- от открытой пористости
- от удельной поверхности
- от водопроницаемости и теплопроводности

1.34 Материал имеет среднюю плотность 1000 кг/м<sup>3</sup>, истинную плотность 2000 кг/м<sup>3</sup>. Пористость материала равна

- 50%
- 25%
- 40%
- 55%

1.35 Пустотность - это

- количество пустот, образующихся между зернами рыхлонасыпного материала
- степень заполнения материала порами
- относительная масса единицы объема пустот в материале
- отношение суммарного объема всех открытых пустот к общему объему материала

Тема 2. Материалы и изделия из горных пород

2.1 К осадочным горным породам относят:

- А) базальт
- Б) пемза
- В) вулканические туфы
- Г) мрамор
- Д) песчаники
- Е) мел
- Ж) известняки

2.2 Преобладающий минерал песка – это

- Кварц
- Гипс
- Кальций
- Полевой шпат

2.3 Известняк - это сырье для получения

- извести и цемента

- асбеста
- гипсовых вяжущих
- магнезита

2.4 Осадочные породы в зависимости от происхождения принято делить на

- механические, органогенные и хемогенные
- механические и органогенные
- изверженные и излившиеся
- рыхлые и цементированные

2.5 Горные породы - это:

- минеральная масса, состоящая из одного или нескольких минералов
- вещества определенного химического строения и состава
- значительные по объёму скопления минералов
- небольшие по объёму скопления магнезиальных минералов

2.6 Гранит, лабрадорит и габбро используют:

- в качестве заполнителей для лёгких бетонов
- активных добавок к минеральным вяжущим
- облицовки монументальных зданий
- В качестве сырья для изготовления специальных видов цементов

2.7 Минералы - это вещества

- обладающие определённым химическим составом, характерными физическими свойствами, однородным строением и являющиеся продуктами физико-химических процессов, происходящих в земной коре
- являющиеся продуктом физико-химических процессов, происходящих в земной коре имеющие однородное строение и характерные физические свойства
- находящиеся в земной коре и обладающие определённым химическим составом
- являющиеся сырьем для производства полимерных строительных материалов

2.8 К какому виду горных пород относятся мел, песок, известняк?

- осадочным
- метаморфическим
- изверженным
- магматическим

2.9 Средняя плотность магматических горных пород находится в пределах:

- 2300-2600 кг/м<sup>3</sup>
- 500-1200 кг/м<sup>3</sup>
- 1500-2000 кг/м<sup>3</sup>
- 1200 - 1500 кг/м<sup>3</sup>

2.10 Осадочные горные породы образовались в результате

- выветривания изверженных и других горных пород или в результате осаждения веществ из какой-либо среды
- быстрого остывания магмы на поверхности Земли
- значительного видоизменения магматических горных пород под воздействием высокой температуры и высокого давления
- в результате медленного остывания магмы под давлением

2.11 Взрывным способом получают

- щебень, бутовый камень

- плиты
- блоки
- стеновые камни

2.12 Что произойдет с кварцем и кварцсодержащими горными породами при нагревании до 600С?

- разрушатся
- расплавятся
- сгорят
- ничего не произойдет

2.13 Назовите представителя каменных материалов из метаморфических горных пород

- мрамор
- гранит
- известняк
- мел

2.14 Назовите формулу породообразующего карбонатного минерала кальцита

- $\text{CaCO}_3$
- $\text{CaSO}_4$
- $\text{CaCO}_3\text{MgCO}_3$
- $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

2.15 Какие магматические горные породы называют аналогами?

- горные породы, образовавшиеся из магмы с одинаковым химическим составом, но при разных условиях охлаждения и затвердевания
- горные породы с одинаковой степенью закристаллизованности
- горные породы, содержащие кремнезем
- горные породы с одинаковой пористостью

2.16 Назовите представителя породообразующих минералов из группы сульфатов

- ангидрит
- кварц
- доломит
- известняк

2.17 Какая горная порода используется в качестве пластифицирующей добавки при приготовлении строительных кладочных растворов

- глина
- известняк
- кварц
- мел

2.18 Природные минеральные пигменты:

- литопон, сажа малярная, оксид хрома
- белила, лазурь малярная, зелень цинковая
- охра, мумия, сурик
- пудра алюминиевая, пыль цинковая
- пигмент желтый, киноварь искусственная

Тема 3. Керамические материалы и изделия

3.1 В зависимости от структуры черепка керамические материалы делятся на две группы:

- пористые и плотные
- стеновые и кровельные
- глазурованные и неглазурованные
- водопроницаемые и водостойкие

3.2 Марка кирпича по прочности

- М25
- М 75
- М 10
- М50

3.3 К какой группе керамических материалов относятся унитазы?

- к санитарно-техническим изделиям
- к кровельной группе
- к стеновой группе
- к группе для облицовки фасадов

3.4 Глазурь получают нанесением на поверхность готовых изделий порошка из стекольной шихты и закрепляют

- Обжигом
- Подогревом
- Плавлением
- Сушкой

3.5 Марка кирпича по морозостойкости

- F50
- M300
- M75
- А 0,6

3.6 Плотность обыкновенного полнотелого керамического кирпича

- 1600...1800 кг/м<sup>3</sup>
- 1000...1200 кг/м<sup>3</sup>
- 2000...2400 кг/м<sup>3</sup>
- 2500...2800 кг/м<sup>3</sup>

3.7 Керамическими называют искусственные каменные материалы, получаемые из минерального сырья путём:

- формования, сушки и последующего обжига в печах при высоких температурах
- формования и последующей тепловой обработки в пропарочной камере
- формования и последующей обработки в автоклаве
- прессования и последующего обжига в печах при высоких температурах

3.8 К керамическим огнеупорам относятся:

- диасовый и шамотный кирпич
- пенидиатомитовые изделия
- керамзит
- совелит

3.9 Сырьём для производства керамических строительных материалов являются:

- песок, мел, железная руда, глинистые материалы
- глины, глазури, ангобы
- глины, песок, цемент, известь
- глина, гранитные порошки, трепел, выгорающие добавки

3.10 К санитарно-технической керамике относятся:

- смывные бачки, унитазы, раковины
- керамические трубы, умывальники, керамзит
- напольная керамическая плитка, писсуары, ванны
- кислотоупорная керамическая плитка для стен санузлов, облицовоч-

ный кирпич

3.11 Силикатный кирпич изготавливают из:

- песка и извести
- песка и цемента
- гипса и извести
- извести, мела, брекчи

3.12 Какова величина водопоглощения по массе у пористой керамики?

- > 5%
- 0%
- < 5%
- 30%

43

строительной керамики

- 950...1000оС
- 450...600оС
- 600...700оС
- 1050...1200оС

3.14 С какой целью некоторые виды керамических изделий покрывают глазурью?

• для снижения водопроницаемости и повышения санитарно- гигиенических свойств

- для повышения пористости
- для лучшего сцепления с раствором в конструкции
- для упрочнения керамического черепка

3.15 Как изменяется пластичность глин с увеличением содержания мельчайших частиц?

- увеличивается
- уменьшается только для каолинов
- не изменяется
- уменьшается для любых глин

3.16 По какому основному показателю кирпич подразделяют на марки?

- по механическим характеристикам
- по водопоглощению
- по средней плотности
- по внешнему виду

3.17 Какую огнеупорность имеют огнеупорные глины?

- Более 1580 оС
- 1350...1580 оС



- 1300...1350 оС
- Менее 1300 оС

#### Тема 4. Бетон. Железобетон

##### 4.1 Для оценки прочности бетона приняты образцы

- кубы 150x150x150 мм
- цилиндры  $\varnothing=10$  см
- балочки 40x40x160 мм
- кубы 100x150x150 м

##### 4.2 Мелкий заполнитель для бетонов (песок) имеет размер частиц:

- 0,16 -5,0 мм
- 0,1 -1,0 мм
- 0,5 -2,0 мм
- 0,001 – 0,1 мм

##### 4.3 Чаще всего контролируют прочность бетона на:

- сжатие
- растяжение
- изгиб
- смятие

##### 4.4 Основное назначение газобетона:

- возведение ограждающих конструкций
- устройство фундаментов
- возведение монолитных конструкций
- монолитные перекрытия и покрытия

##### 4.5 Назначение заполнителей в бетонах и растворах заключается в следующем:

- позволяют экономить вяжущее, регулируют технологические свойства бетонной смеси, влияют на показатель марки бетона
- помогают снизить водопотребность бетонной смеси, снижают объёмный вес при неизменной прочности, придают декоративность наружным поверхностям
- создают прочностной каркас, снижают коррозионную стойкость, повышают долговечность
- повышают огнестойкие качества бетонов и растворов, понижают морозостойкость

##### 4.6 К особо тяжелым бетонам относятся бетоны со средней плотностью (кг/м<sup>3</sup>)

- более 2500
- 2200-2500
- 1800-2200
- 500-1800

##### 4.7 К легким бетонам относятся бетоны со средней плотностью (кг/м<sup>3</sup>)

- 500-1800
- более 2500
- 1800-2200
- менее 500

##### 4.8 К облегченным бетонам относятся бетоны со средней плотностью (кг/м<sup>3</sup>)

- 1800-2200
- 500-1800

- 2200- 2500
- менее 500

4.9 К тяжелым бетонам относятся бетоны со средней плотностью (кг/м<sup>3</sup>)

- 2200-2500
- 500-1800
- 1800-2200
- более 2500

4.10 Цель уплотнения бетонной смеси:

- увеличить плотность, прочность, морозостойкость
- снизить водоцементное отношение и понизить его расслаиваемость
- снизить расслаиваемость и уменьшить сроки схватывания
- снизить расход цемента и заполнителей

4.11 Для приготовления лёгкого бетона используют следующие крупные заполнители:

- аглопоритовый щебень
- доломитовый щебень
- гранитный щебень
- шунгизитовый щебень

4.12 Специальные виды тяжёлого бетона используют для:

- конструкций, подвергающихся биологическим, термическим и химическим воздействиям со стороны окружающей среды
- возведения плотин, шлюзов и облицовки каналов
- бетонных и железобетонных конструкций зданий и сооружений
- для предварительно напряженных железобетонных конструкций

4.13 Проектирование состава бетона заключается:

- в установлении наиболее рационального соотношения между составляющими бетон материалами
- в установлении необходимого количества цемента на 1 кубический метр бетона
- в определении количества воды, необходимом для получения бетона определённой удобоукладываемости
- в установлении необходимого количества воды и заполнителей на 1 кубический метр бетона

Тема 5. Строительные растворы

5.1 Основные свойства растворной смеси:

- водоудерживающая способность, подвижность, удобоукладываемость
- прочность, однородность, долговечность
- морозостойкость, сцепление с основанием, пластичность
- гигроскопичность, усушка, деформативность

5.2 Строительным раствором называют:

- смесь песка, цемента и воды
- искусственный каменный материал, получаемый в результате твердения рационально подобранной смеси из песка, вяжущего и воды
- искусственный каменный материал, получаемый в результате твердения смеси мелкого и крупного заполнителя, вяжущего и воды
- искусственный каменный материал, получаемый в результате спекания смеси мелкого и крупного заполнителя, вяжущего и

воды

5.3 Специальные строительные растворы применяют для:

- для тампонирувания нефтяных скважин
- оштукатуривания наружных стен
- оштукатуривания перегородок жилых зданий
- каменной кладки

5.4 По плотности в сухом состоянии растворы делят:

- особо тяжёлые
- тяжёлые
- лёгкие
- всё перечисленное

5.5 По виду вяжущего, строительные растворы делятся на:

- цементные
- известковые
- смешанные
- всё перечисленное

5.6 По физико-механическим свойствам растворы классифицируют:

- текучесть
- прочность
- морозостойкость
- всё перечисленное

5.7 Прочность смешанных растворов зависит в том числе от:

- соотношения между известью и глиной
- вида извести и глины
- тонкости измельчения компонентов
- крупности заполнителя
- расхода извести или глины

5.8 Сухие строительные растворные смеси отличаются от традиционных растворов:

• стабильностью свойств, лучшими показателями технологичности, функциональных свойств

- большей прочностью, эстетичностью, токсичностью
- белизной, меньшей дисперсностью, пластичностью
- большей прочностью, возможностью не использовать воду
- лучшими функциональными свойствами, возможностью использовать

при отрицательных температурах

5.9 Глину или известь вводят в раствор с целью повышения:

- кислотостойкости
- прочности и твердости
- морозостойкости, водостойкости
- удобоукладываемости и водоудерживающей способности
- жаростойкости

5.10 Растворы по назначению различают:

- кладочные и для заполнения швов
- специальные и конструкционные
- кладочные, отделочные, специальные
- обыкновенные и гидроизоляционные

- для полов и стен

## Тема 6. Искусственные каменные материалы

### 6.1 В основе искусственных каменных материалов лежат:

- гипс
- известь
- цемент с асбестом
- ничего из вышеперечисленного

### 6.2 Какие заполнители используют в гипсобетонных изделиях?

- песок из разнообразных материалов
- органические заполнители (опилки, древесные и тканевые волокна)
- всё из вышеперечисленного

### 6.3 Максимальные размеры гипсобетонных панелей (м)

- 2x5
- 3x6
- 4x7
- 5x8

### 6.4 Размер гипсовых плит (см)

- 50x90
- 60-100
- 40x80
- 100x140

### 6.5 Размеры силикатного кирпича

- 250x120x65
- 255x120x70
- 255x125x65
- 240x120x60

### 6.6 Твердение силикатных изделий происходит за счет:

- взаимодействия двуоксида кремния с гидроксидом кальция при автоклавной обработке
- декарбонизации известняка при обжиге
- высушивания изделий в туннельных сушилах
- обжига в кольцевых печах
- естественного высушивания при  $T = 20 \pm 20^{\circ}\text{C}$

### 6.7 Силикатный бетон получают с использованием:

- глины
- жидкого стекла
- известково-кремнеземистого вяжущего
- портландцемента
- глиноземистого цемента

### 6.8 Силикатный кирпич по сравнению с керамическим обладает:

- большей стойкостью к действию воды и высоких температур
- большими прочностью, твердостью
- меньшими прочностью, твердостью
- меньшей стойкостью к действиям высоких температур и воды
- меньшими ползучестью, твердостью

### 6.9 Силикатный кирпич формуют методом:

- пластического формования при  $P=3-5$  МПа

- полусухого прессования при  $P=30$  МПа
- шликерного литья
- самоуплотнением гранул при  $P=1-3$  МПа
- оплавления при  $T=1100-12000C$

#### 6.10 Состав силикатного кирпича:

- кварцевый песок + зола ТЭС + вода
- кварцевый песок + цемент + известняк + вода
- кварцевый песок + глина + вода
- кварцевый песок + жидкое (силикатное стекло)
- кварцевый песок + воздушная известь + вода

#### 6.11 Силикатный кирпич имеет марки:

- 100, 125, 150, 200, 250
- 150, 200, 250, 300, 400
- 75, 150, 200, 300, 500
- 75, 100, 150, 200, 250
- 50, 75, 100, 200, 400

#### 6.12 Масса силикатного кирпича не должна превышать (кг):

- 3,6
- 4,2
- 4,3
- 4,5
- 4,7

### *Архитектура*

#### 1. Что понимается под архитектурой?

1. Система художественных форм и образов, присущих различным архитектурным объектам.
2. Материальная пространственная среда, созданная искусственным путём для различных процессов жизнедеятельности людей.
3. Это материальные объекты, созданные по социальному заказу общества.
4. Искусство проектировать и строить здания и сооружения.

#### 2. Какие задачи ставятся перед архитектурой в современных условиях?

1. Строительство жилья, промышленных предприятий и инженерных сооружений.
2. Создание зданий и сооружений, представляющие памятники эпохи.
3. Создание пространственной среды для комплекса процессов труда, отдыха и быта людей.
4. Обеспечение научного и технического прогресса общества.

#### 3. Чем определяется потребность в строительстве зданий?

1. Желанием архитектора.
2. Социальным заказом (потребностью) общества.
3. Наличием материалов, рабочей силы.
4. Инициативой отдельных государственных лидеров.

#### 4. Каким главным требованиям должны отвечать архитектурные сооружения?

1. Функциональной целесообразности (польза).
2. Иметь хороший внешний вид и быть прочным.
3. Обеспечивать единство прочности, пользы и красоты.
4. Удовлетворять потребности заказчика и архитектора.

#### 2.1. Что называют сооружением?

1. Систему взаимосвязанных строительных частей и элементов (несущих и ограждающих).
2. Инженерные конструкции и материалы, применяемые для строительства.
3. Систему взаимосвязанных зданий и архитектурных форм.
4. Сочетание архитектурных форм и материалов.

- 5.** Что называют инженерным сооружением?
1. Здания, в которых применяются инженерные конструкции (фермы, балки и т.д.).
  2. Сооружения с искусственной средой, характеризующейся соответствующими параметрами (температурой, влажностью и т.д.).
  3. Сооружения, выполняющие задачи по обеспечению потребностей промышленности и транспорта (мосты, дороги, трубопроводы, эстакады и т.д.).
  4. Сооружения, к которым предъявляются только требования пользы и прочности.
- 6.** Какие сооружения относят к архитектурным?
1. Мосты, железные дороги, подпорные стенки, плотины и т.д.
  2. Жилые, общественные и промышленные здания и сооружения.
  3. Сооружения с искусственной средой, характеризующейся соответствующими параметрами (температурой, влажностью, освещённостью и т.д.).
  4. Скульптурные группы, памятники, сооружения с декоративным оформлением.
- 7.** Как классифицируются здания по назначению?
1. Гражданские и общественные.
  2. Жилые, общественные и производственные.
  3. Гражданские, промышленные и военные.
  4. Гражданские, промышленные и сельскохозяйственные.
- 8.** Какие структурные части здания создают несущий остов?
1. Фундаменты, стены, столбы, крыши.
  2. Стены, столбы, перегородки, и перекрытия.
  3. Фундаменты, стены, столбы, перекрытия.
  4. Стены, перекрытия, перегородки и лестничные клетки.
- 9.** Какие конструктивные системы несущего остова различают в зданиях?
1. С несущими продольными стенками и несущим каркасом.
  2. Связевые, рамные, рамно-связевые.
  3. Здания с несущими стенами (продольными и поперечными) с несущим каркасом.
  4. Здания с несущими стенами, колоннами и рамами.

#### *Сопротивление материалов*

- 1.** Как называется и обозначается напряжение, при котором деформации растут при постоянной нагрузке?

- 1) предел прочности  $\sigma_{ch}$ ,
  - 2) предел текучести  $\sigma_{т}$ ,
  - 3) допускаемое напряжение  $\sigma_{adm}$ ,
  - 4) предел пропорциональности  $\sigma_{pr}$ .
- 2.** Определить допускаемое напряжение, если  $F_{pr} = 1,6 \text{ кН}$ ,  $F_y = 2 \text{ кН}$ ,  $F_u = 5,0 \text{ кН}$ , коэффициент запаса = 2 и  $n$ , площадь поперечного сечения  $A = 40 \text{ мм}^2$ .
- 1) 25 МПа, 2) 20 МПа, 3) 50 МПа, 4) 62,5 МПа.
- 3.** Вычислить максимальное удлинение в момент разрыва, если начальная длина образца 200 мм, а длина в момент разрыва 240 мм.
- 1) 20%, 2) 17%, 3) 0,25%, 4) 12%.
- 4.** Выбрать основные характеристики прочности материала.
- 1)  $\sigma_{ch}$ ,  $\sigma_{т}$ , 2)  $\sigma_{у}$ ,  $\sigma_{pr}$ , 3)  $\sigma_{pr}$ ,  $\sigma_{у}$ , 4)  $r$  и  $\psi_r$ .
- 5.** Проверить прочность материала, если максимальное напряжение в сечении  $\sigma = 240 \text{ МПа}$ ,  $\sigma_{pr} = 380 \text{ МПа}$ ,  $\sigma_{у} = 400 \text{ МПа}$ ,  $\sigma_{ch} = 640 \text{ МПа}$ , коэффициент запаса = 1,5 и  $n$ .
- 1)  $\sigma < \sigma_{adm}$ , 2)  $\sigma = \sigma_{adm}$ , 3)  $\sigma > \sigma_{adm}$ , 4) данных недостаточно.

#### Основы строительных конструкций

##### 1. Сущность железобетона?

а. железобетон состоит из бетона и стальной арматуры, рационально расположенной в конструкциях для восприятия растягивающих, а в ряде случаев и сжимающих усилий; (правильный)

- б. железобетон состоит из бетона и арматуры, расположенной произвольно по сечению элемента;
- в. железобетон состоит из бетона и арматуры, расположенной только в сжатых зонах;
- г. железобетон состоит из бетона и арматуры, расположенной по центру тяжести сечения элемента;

2. Факторы, обеспечивающие совместную работу бетона и арматуры?

- а. близкие по значению коэффициенты линейного расширения, сцепление арматуры с бетоном, защита арматуры от коррозии и других внешних воздействий; (правильный)
- б. усадка и ползучесть бетона, сцепление бетона с арматурой, защита арматуры от механических воздействий;
- в. применение арматуры периодического профиля, обжатия арматуры вследствие усадки, одинаковые коэффициенты линейного расширения;
- г. защита арматуры от внешних воздействий (коррозия, высокая температура, механические), высокая прочность бетона на сжатие, низкая прочность бетона на растяжение;

3. Влияние на прочность бетона вида напряженного состояния?

- а. прочность бетона при сжатии меньше, чем при растяжении;
- б. прочность бетона при растяжении меньше, чем при сжатии; (правильный)
- в. прочность бетона одинакова как при сжатии, так и при растяжении;
- г. прочность бетона одинакова только для плотных бетонов;

4. Что называется классом бетона на прочность?

- а. временное сопротивление сжатию бетонных кубов с размером ребра 150мм., испытанных через 28 суток хранения при температуре  $20 \pm 2^\circ \text{C}$  с учетом статистической изменчивости; (правильный)
- б. среднее значение временного сопротивления бетона сжатию при испытании стандартных кубов;
- в. временное сопротивление на осевое растяжение образцов в возрасте 28 суток с учетом статистической изменчивости;
- г. временное сопротивление на осевое сжатие бетонных призм в возрасте 28 суток;

5. Предел текучести стали?

- а. напряжение, при котором остаточные деформации составляют 0,2 %;
- б. напряжение, до которого материал работает упруго;
- в. напряжение, при котором деформация увеличивается без изменения нагрузки; (правильный)
- г. напряжение, при котором происходит разрыв элемента;

6. По каким признакам классифицируется арматура?

- а. по прочности и деформативности;
- б. по химическому составу;
- в. по деформативности;
- г. по прочности; (правильный)

7. К какому классу относится гладкая арматура?

- а. А- II;
- б. А- I; (правильный)
- в. А- III;
- г. А- IV;

8. Укажите класс горячекатаной арматуры периодического профиля?

- а. Вр-I;
- б. А-I;
- в. А-II - А-VI; (правильный)
- г. Вр-II;

9. Укажите класс холоднокатаной проволочной арматуры периодического профиля?

- а. Вр-I;
- б. А-III, А-IV;
- в. А-I, А-II;
- г. В-II; (правильный)

10. Назначение толщины защитного слоя.

- а. обеспечить совместную работу арматуры с бетоном, защитить арматуру от коррозии, высоких температур, механических повреждений; (правильный)
- б. защитить арматуру от коррозии;
- в. защитить арматуру от механических повреждений;
- г. защитить арматуру от резкого изменения температуры;

11. Цель создания предварительно-напряженного железобетона?

- а. повысить трещиностойкость и жёсткость, обеспечить применение высокопрочной арматуры; (правильный)
- б. повысить несущую способность элемента;
- в. повысить трещиностойкость и уменьшить деформации от усадки;
- г. повысить прочность бетона;

12. Основные способы создания предварительного напряжения в арматуре при натяжении на упоры?

- а. электротермомеханический, электротермический;
- б. механический, электротермомеханический, электротермический; (правильный)
- в. электротермомеханический, механический;
- г. механический, электротермический;

13. Цель расчета по предельным состояниям первой группы?

- а. предотвратить хрупкое разрушение;
- б. предотвратить чрезмерное развитие деформаций и перемещений;
- в. предотвратить потерю устойчивости формы или положения;
- г. предотвратить любое (хрупкое, вязкое, усталостное) разрушение, потерю устойчивости формы и положения; (правильный)

14. Цель расчета по предельным состояниям второй группы?

- а. предотвратить потерю устойчивости формы и положения;
- б. предотвратить разрушение конструкции от любых внешних воздействий;
- в. предотвратить чрезмерное развитие перемещений;
- г. предотвратить образование, чрезмерное раскрытие трещин, чрезмерные перемещения; (правильный)

15. Классификация временных нагрузок?

- а. длительные, кратковременные и особые; (правильный)
- б. постоянные и длительные;
- в. постоянные, временные и особые;
- г. длительные, кратковременные и постоянные;



16. Расчетные нагрузки?

- а. устанавливаются по номинальным значениям;
- б. устанавливаются умножением нормативной нагрузки на коэффициент надежности  $g = \gamma_n/1.3$ ; (правильный)
- в. устанавливаются нормами с заданной вероятностью их превышения;
- г. устанавливаются делением нормативной нагрузки на коэффициент надежности  $g = \gamma_n/1.3$ ;

17. При расчете, по какой группе предельных состояний сопротивление материала принимается равным нормативному?

- а. по первой группе предельных состояний;
- б. по второй группе предельных состояний; (правильный)
- в. при расчете по прочности;
- г. при расчете по деформациям;

18. Назначение продольной арматуры в изгибаемых элементах?

- а. для восприятия в основном растягивающих напряжений и в некоторых случаях сжимающих в нормальных сечениях; (правильный)
- б. для восприятия сжимающих напряжений в наклонных сечениях;
- в. для восприятия главных растягивающих напряжений в наклонных сечениях;
- г. для восприятия касательных напряжений;

19. Назначение поперечной арматуры в изгибаемых элементах?

- а. для восприятия растягивающих напряжений в нормальных сечениях;
- б. для восприятия главных сжимающих напряжений в наклонных сечениях;
- в. для восприятия касательных напряжений;
- г. для восприятия главных растягивающих напряжений в наклонных сечениях; (правильный)

20. При расчете изгибаемых элементов, при каких условиях тавровое сечение может рассматриваться как прямоугольное?

- а. нейтральная линия проходит через центр тяжести сечения;
- б. нейтральная линия пересекает ребро;
- в. нейтральная линия находится в пределах высоты полки; (правильный)
- г. нейтральная линия проходит через верхнюю ядровую точку;

21. Какой способ соединения элементов деревянных конструкций является практически неподатливым?

- а. на врубках;
- б. на нагелях;
- в. на клею; (правильный)
- г. на гвоздях;

22. Назовите основные преимущества металлических конструкций?

- а. надежность, индустриальность, легкость, сборность; (правильный)
- б. индустриальность;
- в. сборность;
- г. надежность, легкость;

23. Почему алюминий не применяется в чистом виде?
- а. вследствие того, что он легко корродирует;
  - б. вследствие высокой пластичности;
  - в. вследствие низкой прочности; (правильный)
  - г. вследствие своей легкости;
24. Что включает в себя сортамент прокатных профилей?
- а. формы, размеры, допуски, характеристики металла и вес 1 пог.м.; (правильный)
  - б. характеристики металла и вес 1 пог.м.;
  - в. формы, размеры, допуски;
  - г. характеристики металла и допуски;
25. Почему стальные трубы являются прекрасным профилем для элементов, работающих на центральное сжатие?
- а. благодаря большой жесткости и симметричности;
  - б. благодаря небольшой деформативности;
  - в. благодаря симметричности; (правильный)
  - г. благодаря высокой прочности;
26. Каковы основные способы сварки, применяемые в строительстве?
- а. электрошлаковая, ультрозвуковая, газозэлектросварка;
  - б. газозэлектросварка, электродуговая, электрошлаковая; (правильный)
  - в. электродуговая, газовая, электрошлаковая;
  - г. газовая, ультрозвуковая, электродуговая;
27. В каких типах сварных соединений используются угловые швы?
- а. в тавровых, угловых, стыковых;
  - б. в тавровых, угловых, нахлесточных; (правильный)
  - в. в стыковых, нахлесточных, угловых;
  - г. в угловых, стыковых;
28. Болты повышенной, нормальной и грубой точности рассчитывают на:
- а. смятие, растяжение, срез;
  - б. срез, смятие, сдвиг; (правильный)
  - в. сжатие, растяжение, срез;
  - г. сдвиг, сжатие, растяжение;
29. В чем заключается потеря общей устойчивости металлической балки при достижении нагрузки критического значения?
- а. плоская форма изгиба балки нарушается, и сжатый пояс выпучивается в пролете; (правильный)
  - б. плоская форма изгиба не нарушается;
  - в. в таком состоянии балка помимо изгиба испытывает сжатие;
  - г. в таком состоянии балка помимо изгиба испытывает растяжение;
30. Чем характеризуется потеря местной устойчивости металлической балки?
- а. выпучиванием отдельных участков растянутого пояса;
  - б. нарушением плоской формы изгиба балки;
  - в. выпучиванием сжатого пояса в пролете;
  - г. выпучиванием отдельных участков сжатого пояса или стенки; (правильный)

31. Каковы основные недостатки каменных конструкций?
- а. значительные затраты ручного труда при возведении и огнестойкость;
  - б. большая собственная масса и значительные затраты ручного труда при возведении; (правильный)
  - в. небольшие эксплуатационные расходы;
  - г. большая собственная масса и высокие теплоизоляционные способности;
32. С какой целью каменная кладка армируется стальными сетками, стальными продольными стержнями или железобетоном?
- а. для уменьшения деформативности;
  - б. для повышения жесткости;
  - в. для повышения устойчивости;
  - г. для повышения несущей способности; (правильный)
33. Если в сечении каменной конструкции одновременно действует центрально приложенная сила и изгибающий момент, то конструкция работает
- а. на внецентренное сжатие; (правильный)
  - б. на изгиб;
  - в. на растяжение;
  - г. на центральное сжатие;
34. Чем отличается прочность древесины при сжатии от прочности древесины при растяжении?
- а. меньше;
  - б. больше; (правильный)
  - в. одинаковы;
  - г. меньше при наличии сучков, косослоя и других пороков;
35. Какие элементы древесины менее всех чувствительны к порокам?
- а. сжатые; (правильный)
  - б. растянутые;
  - в. изгибаемые;
  - г. сжатые и растянутые;
36. Изгибаемые железобетонные элементы применяют в виде
- а. плит и балок; (правильный)
  - б. колонн;
  - в. ростверков;
  - г. подушек.
37. При расчете тавровых сечений изгибаемых элементов различают 2 случая
- а. сжатая зона бетона находится внизу;
  - б. сжатая зона бетона отсутствует;
  - в. сжатая зона бетона находится в пределах полки и ниже полки; (правильный)
  - г. сжатая зона бетона переходит в растянутую.
38. Если во внецентренно сжатом элементе площади сечения продольной арматуры  $A_s = A's$
- а. то такое армирование называют одиночным;
  - б. то такое армирование называют равномерным;
  - в. то такое армирование называют симметричным; (правильный)

г. то такое армирование называют двойным.

39. Поперечная арматура в сжатых элементах устанавливается

- а. конструктивно; (правильный)
- б. по расчету;
- в. по монтажу;
- г. по распределению.

40. Различают три основные части металлической колонны

- а. база, ребро и оголовок;
- б. фундамент, стена, ветвь;
- в. база, ветвь, ростверк;
- г. база, оголовок, стержень. (правильный)

#### Строительная механика

1. Связями в строительной механике называются:

- а) силы, которые изменяют механическое состояние движения или покоя тела;
- б) силы, с которыми тела действуют на данное тело;
- в) тела, стесняющие движение данного тела;
- г) тела, после удаления которых механическое состояние данного тела не изменится.

2. Жёсткая заделка в плоской системе уменьшает степень свободы на:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

3. Шарнирно подвижная опора в плоской системе уменьшает степень свободы на:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

4. Шарнирно неподвижная опора в плоской системе уменьшает степень свободы на:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

5. Простой шарнир в плоской системе уменьшает степень свободы на:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

6. Одиночная связь в плоской системе уменьшает степень свободы на:

- а) 1;
- б) 2;

- в) 3;
- г) 4.

7. Реакция жёсткой заделки в случае плоской системы сил даёт количество неизвестных:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

8. В строительной механике реакциями связей называются:

- а) силы, равные и противоположные активным силам, действующим на тело;
- б) силы, оказывающие на тело действие, противоположное действию связей;
- в) силы, приложенные к связям со стороны тела, на которое наложены связи;
- г) силы, оказывающие на тело то же механическое действие, как и связи, наложенные на тело.

9. Укажите системы, пригодные для строительных конструкций:

- а) мгновенно изменяемые;
- б) почти мгновенно изменяемые;
- в) геометрически изменяемые;
- г) геометрически неизменяемые.

10. Укажите, сколько степеней свободы в плоскости имеет диск:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

11. Укажите число, непригодное для степени свободы плоской системы:

- а) 0;
- б) -2;
- в) 0,5;
- г) 101.

12. Связь, удаление которой не меняет кинематические свойства системы, называется:

- а) лишней связью;
- б) необходимой связью;
- в) ложной связью;
- г) идеальной связью.

13. Укажите правильную формулу для вычисления степени свободы плоской системы, состоящей из дисков, шарниров и одиночных связей:

- а)  $3Д + 3Ш + С$ ;
- б)  $Д + Ш + С$ ;
- в)  $Д - 2Ш - 3С$ ;
- г)  $3Д - 2Ш - С$ .

14. Укажите правильную формулу для определения изгибающих моментов в сечениях трёх-шарнирной арки:

- а)  $M = M + H \cdot y_B$ ;

- б)  $M = M - H \cdot f B$  ;
- в)  $M = M - H \cdot y B$  ;
- г)  $M = M + H \cdot f B$  .

15. Ниже приведены свойства рациональной оси арки. Укажите неверное утверждение:

- а) во всех сечениях арки с рациональной осью внутренние усилия равны нулю;
- б) рациональная ось арки определяется формой эпюры изгибающих моментов в простой балке;
- в) рациональная ось арки совпадает с кривой давления;
- г) при рациональной оси арки объём материала арки наименьший.

**Типовой комплект заданий для итогового тестирования  
(ПК-2, ПК-4)**

ПК-1 – знать нормативную базу в области принципов проектирования зданий и сооружений из металла

1. Какую принимают привязку в высоких зданиях с мостовыми кранами грузоподъемностью более 100 т:
  - а) 0 мм;
  - б) 250 мм;
  - в) 500 мм.
  
2. Какую принимают привязку в невысоких зданиях без мостовых кранов при шаге колонн 6 м:
  - а) 0 мм;
  - б) 250 мм;
  - в) 500 мм.
  
3. Диаметр электрода выбирается в соответствии с:
  - 1) химическим составом свариваемого металла;
  - 2) толщиной свариваемого металла;
  - 3) характеристиками сварочного оборудования.
  
4. Выбор сварочных материалов для автоматической сварки под флюсом зависит от:
  - 1) характеристик сварочного оборудования;
  - 2) химического состава свариваемых материалов;
  - 3) толщины свариваемых материалов.
  
5. Стальные строительные конструкции следует рассчитывать по методу
  - 1) предельных деформаций;
  - 2) предельных напряжений;
  - 3) предельных состояний.
  
6. Коэффициент сочетания нагрузок  $\psi$  учитывает
  - 1) их отклонения в одновременной комбинации в неблагоприятную сторону;
  - 2) их отклонения в одновременной комбинации в большую сторону;
  - 3) вероятность их одновременного действия.
  
7. Расчетное сопротивление стали растяжению, сжатию, изгибу по пределу текучести определяется выражением:
  - 1)  $R_{wy} = 0,8R_{un}$ ;
  - 2)  $R_y = R_{yn} \gamma_m$ ;
  - 3)  $R_y = 0,7R_u$ .

8. В какой зависимости от прочности стали находится модуль упругости?

- 1) более прочные стали имеют более высокий модуль упругости;
- 2) менее прочные стали имеют более высокий модуль упругости;
- 3) модуль упругости стали практически не зависит от ее прочности.

9. По какому сечению из перечисленных может произойти разрушение углового сварного шва?

- 1) по металлу шва;
- 2) по металлу соединяемых элементов;
- 3) по поверхности соединяемых элементов.

10. Каким выражением из перечисленных определяется расчетное сопротивление стыкового сварного шва?

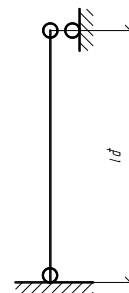
- 1)  $R_{wy} = 0,45R_{un}$ ;
- 2)  $R_{wy} = 0,7R_{yn}$ ;
- 3)  $R_{wy} = 0,85R_y$ .

11. Расчетное сопротивление болтов растяжению имеет обозначение

- 1)  $R_{bp}$ ;
- 2)  $R_{bs}$ ;
- 3)  $R_{bt}$ .

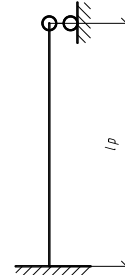
12. Расчетная длина сжатой стойки с закреплением концов по схеме:

- а)  $l$ ;
- б)  $0,7 l$ ;
- в)  $0,5 l$ .



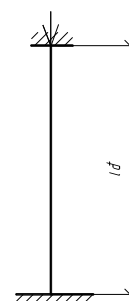
13. Расчетная длина сжатой стойки с закреплением концов по схеме:

- а)  $l$ ;
- б)  $0,7 l$ ;
- в)  $0,5 l$ .



14. Расчетная длина сжатой стойки с закреплением концов по схеме:

- а)  $l$ ;
- б)  $0,7 l$ ;
- в)  $0,5 l$ .





15. Расчетная длина сжатой стойки с закреплением концов по схеме:

- а)  $l$ ;
- б)  $0,7 l$ ;
- г)  $2 l$ .



16. Расчет длины шва по обушке уголка производят на усилия, равные:

- а)  $N_0 = 0,7N$ ;
- б)  $N_0 = 0,3N$ ;
- в)  $N_0 = 0,5N$ .

17. Расчет длины шва по перу уголка производят на усилия, равные:

- а)  $N_p = 0,7N$ ;
- б)  $N_p = 0,3N$ ;
- в)  $N_p = 0,5N$ .

18. Гибкость  $\lambda$  при статических нагрузках для основных сжатых элементов не должна превышать:

- а) 120;
- б) 150;
- в) 400.

19. Гибкость  $\lambda$  при статических нагрузках для прочих элементов не должна превышать:

- а) 120;
- б) 150;
- в) 400.

20. Гибкость  $\lambda$  при статических нагрузках для растянутых элементов не должна превышать:

- а) 120;
- б) 150;
- в) 400.

ПК-1 – уметь использовать нормативную базу для проектирования металлических элементов зданий, сооружений

1. Устойчивость внецентренно сжатой колонны в плоскости рамы стального каркаса (в плоскости действия момента) проверяется условием

- 1)  $N / A + M / W \leq R_y \gamma_c$ ;
- 2)  $N / (\varphi A) + M / W \leq R_y$  (с);

$$3) N \leq (eA \leq R_y c)$$

2. Расчет на прочность элементов, подверженных центральному растяжению или сжатию силой  $N$ , производят по формуле:

$$a) N/A_n \leq R_y \gamma_c;$$

$$б) N/A_n \leq R_y \gamma_c / \gamma_u;$$

$$в) N/\varphi A_n \leq R_y \gamma_c.$$

3. Расчет на прочность растянутых элементов из стали, эксплуатация которых возможна и после достижения металлом предела текучести, производят по формуле:

$$a) N/A_n \leq R_y \gamma_c;$$

$$б) N/A_n \leq R_y \gamma_c / \gamma_u;$$

$$в) N/\varphi A_n \leq R_y \gamma_c.$$

4. Расчет на устойчивость сплошностенчатых элементов, подверженных центральному сжатию силой  $N$ , производят по формуле:

$$a) N/A_n \leq R_y \gamma_c;$$

$$б) N/A_n \leq R_y \gamma_c / \gamma_u;$$

$$в) N/\varphi A_n \leq R_y \gamma_c.$$

5. Расчетное усилие  $N_b$  на срез, которое может быть воспринято болтом, определяют по формулам:

$$a) N_b = R_{bs} \gamma_b \frac{\pi d^2}{4} n_s;$$

б)  $N_b = R_{bp} \gamma_b d \sum t$ , где  $\sum t$  - наименьшая суммарная толщина элементов, сминаемых в одном направлении;

$$в) N_b = R_{bt} A_{bn}.$$

6. Расчетное усилие  $N_b$  на смятие, которое может быть воспринято болтом, определяют по формулам:

$$a) N_b = R_{bs} \gamma_b \frac{\pi d^2}{4} n_s;$$

б)  $N_b = R_{bp} \gamma_b d \sum t$ , где  $\sum t$  - наименьшая суммарная толщина элементов, сминаемых в одном направлении;

$$в) N_b = R_{bt} A_{bn}.$$

7. Расчетное усилие  $N_b$  на растяжение, которое может быть воспринято болтом, определяют по формулам:

$$a) N_b = R_{bs} \gamma_b \frac{\pi d^2}{4} n_s;$$

б)  $N_b = R_{bp} \gamma_b d \sum t$ , где  $\sum t$  - наименьшая суммарная толщина элементов, сминаемых в одном направлении;

в)  $N_b = R_{bt} A_{bn}$ .

8. Проверка стержня в плоскости действия момента производят по формуле:

- а)  $\sigma = N / \varphi A \leq R\gamma$ ;
- б)  $\sigma = N / A \leq R\gamma$ ;
- в)  $\sigma = N\varphi / A \leq R\gamma$ .

9. Проверка стержня из плоскости действия момента производят по формуле:

- а)  $\sigma = N / \varphi A \leq R\gamma$ ;
- б)  $\sigma = N / A \leq R\gamma$ ;
- в)  $\sigma = N\varphi c / A \leq R\gamma$ .

10. Требуемая толщина плиты определяется по формуле:

- а)  $\delta_{пл} = \sqrt{6M / R}$ ;
- б)  $\delta_{пл} = \sqrt{M / R}$ ;
- в)  $\delta_{пл} = 6M / R$ .

11. Учитываются ли местные напряжения в листовых конструкциях?

- а) да;
- б) нет;
- в) в местах изменения геометрической формы или толщины оболочек.

12. Наиболее рациональное сечение для изгибаемого элемента:

- 1) прямоугольное сплошное;
- 2) круглое трубчатое;
- 3) двутавровое.

13. В каком месте по высоте сечения стальной двутавровой балки возникают наибольшие касательные напряжения?

- 1) в крайних по высоте волокнах;
- 2) на нейтральной оси;
- 3) в местах соединения поясов со стенкой.

14. Напряжения в поперечном сечении центрально сжатой колонны распределяются:

- 1) по линейному закону;
- 2) по параболе;
- 3) равномерно.

15. Опорная плита базы центрально сжатой колонны работает:

- 1) на изгиб;
- 2) на сжатие;
- 3) на смятие.

16. При узловой нагрузке элементы фермы испытывают:

- 1) изгиб;
- 2) сжатие с изгибом;
- 3) центральное растяжение или сжатие.

17. Расчетная длина ступенчатой колонны в плоскости рамы равна:

- а)  $l_x = l$ ;
- б)  $l_x = l\mu$ ;
- в)  $l_x = l/\mu$ .

18. В двутавровом сечении радиус инерции относительно оси  $x$  равен:

- а)  $i_x = 0.24h$ ;
- б)  $i_x = 0.43h$ ;
- в)  $i_x = 0.65h$ .

19. В двутавровом сечении радиус инерции относительно оси  $y$  равен:

- а)  $i_x = 0.24b$ ;
- б)  $i_x = 0.43b$ ;
- в)  $i_x = 0.65b$ .

20. Балочный изгибающий момент главной балки равен:

- а)  $M_0 = ql^2/2$ ;
- б)  $M_0 = ql^2/8$ ;
- в)  $M_0 = ql^2/16$ .

ПК-1 – владеть навыками проектирования зданий и сооружений из металла с использованием норм проектирования, стандартов, справочников, средств автоматизированного проектирования

1. Расстояние между соединительными прокладками в сжатом элементе стропильной фермы из парных уголков не должно превышать  $40i$ , где  $i$

- 1) радиус инерции составного сечения элемента относительно оси, параллельной плоскости прокладок;
- 2) радиус инерции составного сечения элемента относительно оси, перпендикулярной плоскости прокладок;
- 3) радиус инерции сечения одного уголка относительно оси, параллельной плоскости прокладок.

2. Расчетная длина ветви сквозной (нижней части) колонны стального каркаса промышленного здания из плоскости рамы каркаса равна

- 1) расстоянию между узлами решетки;
- 2) расстоянию между центрами тяжести сечений ветвей;
- 3) расстоянию между узлами крепления вертикальных связей по колоннам.

3. Размер опорных ребер жесткости определяют из расчета на .... торца ребра:

- а) изгиб;
- б) смятие;
- в) растяжение или сжатие.

4. В составных стержнях с решетками гибкость отдельных стержней между узлами должна быть не более:

- а) 60;
- б) 80;
- в) 120.

5. Момент сопротивления сечения балки резервуара из условия обеспечения прочности находится по формуле:

а)  $W_d = \frac{M}{R_y \gamma_c}$ ;

б)  $W_d = \frac{0,5M}{R_y \gamma_c}$ ;

в)  $W_d = \frac{M}{0,5R_y \gamma_c}$ .

6. Требуемый момент инерции сечения балки резервуара из условия обеспечения жесткости находится:

а)  $J = \frac{5n_0 q n l^3}{384E}$ ;

б)  $J = \frac{3n_0 q n l^3}{384E}$ ;

в)  $J = \frac{3n_0 q n l^3}{592E}$ .

7. Конструкции и конструктивные элементы, работающие в основном на поперечный изгиб:

- 1) балки;
- 2) резервуары;
- 3) фермы

8. Жестко соединенные между собой балки образуют конструкции:

- 1) рамы;
- 2) колонны;
- 3) фермы.

9. Конструкции и конструктивные элементы, работающие преимущественно на сжатие или на сжатие с продольным изгибом:

- 1) рамы;
- 2) колонны;
- 3) фермы.

10. Оболочковыми сварными конструкциями являются:

- 1) рамы;
- 2) резервуары;
- 3) фермы.

11. Решетка стальных связевых ферм состоит из:

- а) ригелей и раскосов
- б) ригелей и балок
- в) балок и колонн

12. По типу сечения балки могут быть:

- а) прокатными, составными
- б) однопролетные, многопролетные, консольные
- в) сварными, клепаными, болтовыми.

13. Из каких соображений выбирается высота балки?

- а) жесткости, экономичности;
- б) технологического процесса, экономичности, жесткости;
- в) прочности, жесткости.

14. Для чего нужны раскосы?

- а) воспринимать поперечные силы от ветровой нагрузки, работая на растяжение и сжатие.
- б) воспринимать продольные силы от ветровой нагрузки, работая на растяжение и сжатие.
- в) воспринимать поперечные силы от ветровой нагрузки, работая на изгиб.

15. Какие наиболее характерные узлы у каркасов многоэтажных зданий?

- а) сопряжение колонны с балкой (ригелем), монтажный стык и база колонны.
- б) сопряжение колонны с балкой (ригелем)
- в) база колонны

16. Какие системы проектируют в виде вертикальных связей, расположенных на некотором расстоянии одна от другой и соединенных между собой горизонтальными жесткими дисками?

- а) связевые;
- б) рамно-связевые;
- в) рамные.

17. Какие системы проектируют в виде рамных конструкций, расположенных по каждому ряду колонн, связанных горизонтальными дисками?

- а) связевые;
- б) рамно-связевые;
- в) рамные.

18. Какие системы имеют вертикальные связи, воспринимающие горизонтальные нагрузки совместно с рамами, расположенными в одной плоскости со связями?

- а) связевые;
- б) рамно-связевые;
- в) рамные.

19. Как меняется в многоэтажных стальных конструкциях вес колонн и балок с увеличением шага колонн?

- а) вес колонн уменьшается, вес балок возрастает;
- б) вес колонн увеличивается, вес балок уменьшается;
- в) вес колонн уменьшается, вес балок уменьшается.

20. Колонны в многоэтажных зданиях работают на:

- а) сжатие с изгибом;
- б) растяжение;
- в) изгиб.

ПК- 4 знать принципы проектирования объектов профессиональной деятельности в применении к металлическим конструкциям

1. С повышением расчетного сопротивления стали толщины стенки и полки должны быть:
  - а) относительно больше;
  - б) относительно меньше;
  - в) не меняются.
  
2. Расчетная гибкость в сечении сквозных колонн отличается от расчетной гибкости в сечении сплошных колонн тем, что она:
  - а) не отличаются;
  - б) больше;
  - в) меньше.
  
3. Коэффициент, учитывающий возможную непараллельность торцов балки и столика из-за неточности изготовления, равен:
  - а) 0,5;
  - б) 1;
  - в) 1,3.
  
4. Моменты от эксцентриситетов и жесткости узлов ... напряжения и прогибы ферм:
  - а) уменьшают;
  - б) увеличивают;
  - в) практически не изменяют.
  
5. Чем больше растянутых стержней примыкает к сжатому стержню, тем:
  - а) больше степень защемления сжатого стержня и меньше его расчетная длина;
  - б) меньше степень защемления сжатого стержня и больше его расчетная длина;
  - в) больше степень защемления сжатого стержня и больше его расчетная длина.
  
6. Коэффициент приведения длины сжатых элементов решетки в плоскости фермы равен:
  - а) 0,5;
  - б) 0,7;
  - в) 0,8.
  
7. Верхние пояса стропильных ферм работают на:
  - а) осевую силу и изгиб;
  - б) срез;
  - в) смятие.
  
8. Стойки фахверка работают на:
  - а) внецентренное сжатие;
  - б) центральное сжатие;
  - в) изгиб.
  
9. Ригели фахверка работают на:
  - а) кривой изгиб;
  - б) растяжение;
  - в) изгиб.
  
10. Стальной каркас многоэтажных зданий рассчитывают на:
  - а) несущую способность и жесткость;
  - б) прочность и устойчивость;
  - в) выносливость.

11. Как влияет высокая температура на прочность стали:
- прочность не меняется;
  - понижается;
  - повышается.
12. Эти системы состоят из жестко соединенных между собой колонн и ригелей, образующих плоские и пространственные рамы, объединенными междуэтажными перекрытиями:
- рамные системы;
  - связевые системы;
  - рамно-связевые системы.
13. Эти системы проектируют в виде вертикальных связей, расположенных на некотором расстоянии одна от другой и соединенных между собой горизонтальными жесткими дисками:
- рамные системы;
  - связевые системы;
  - рамно-связевые системы.
14. Ригели междуэтажных перекрытий работают на:
- растяжение;
  - изгиб;
  - срез.
15. При компоновке поперечной рамы необходимый зазор по технике безопасности равен:
- 100;
  - 150;
  - 200.
16. Площадки под тяжелое стационарное оборудование и подвижную нагрузку:
- с полезной нагрузкой  $p > 20 \text{ кН/м}^2$ .
  - с полезной нагрузкой  $p = 4 \dots 20 \text{ кН/м}^2$
  - с полезной нагрузкой  $p = 2,0 \dots 4,0 \text{ кН/м}^2$ .
17. Арочные конструкции рассчитывают на:
- на вертикальные нагрузки и температурные воздействия;
  - на вертикальные, ветровые и температурные нагрузки;
  - на ветровые нагрузки и температурные воздействия.
18. Величина вертикальных нагрузок при определении расчетного усилия арок принимается с коэффициентом сочетания, равным:
- 1;
  - 1,1;
  - 0,9.
19. Верхнее кольцо ребристого купола работает на:
- сжатие;
  - растяжение;
  - изгиб.



20. В вантовых фермах все стержни работают только:

- а) на растяжение
- б) на сжатие
- в) на изгиб.

ПК- 4- уметь применять способности в проектировании объектов профессиональной деятельности в применении к металлическим конструкциям

1. Требуемая площадь сечения ступенчатой колонны определяется по формуле:

- а)  $A_{mp} = N / \varphi R \gamma$  ;
- б)  $A_{mp} = N / R \gamma$  ;
- в)  $A_{mp} = N \varphi / R \gamma$  .

2. Сечение ступенчатой колонны подбирают по предельной гибкости:

- а)  $\lambda_{max}=80$ ;
- б)  $\lambda_{max}=100$ ;
- в)  $\lambda_{max}=120$ .

3. Усилие в раскосе колонны определяется по формуле:

- а)  $N_p = Q / n \cdot \sin \alpha$  ;
- б)  $N_p = Q / n \cdot \cos \alpha$  ;
- в)  $N_p = Q / n \cdot \operatorname{tg} \alpha$  .

4. Расчетный пролет фермы для неразрезных ферм находится по формуле:

- а)  $l_0 = l + a / 2$  ;
- б)  $l_0 = l + a$  ;
- в)  $l_0 = l + a / 3$  .

5. Расчетный пролет фермы для разрезных ферм находится по формуле:

- а)  $l_0 = l + a / 2$  ;
- б)  $l_0 = l + a$  ;
- в)  $l_0 = l + a / 3$  .

6. Сварные швы, приваривающие опорный столик к колонне, рассчитывают по формуле:

- а)  $\sigma = N / k_{uw} \sum l_{uw} \leq \gamma (\beta \gamma_y^{ce} R_y^{ce})$  ;
- б)  $\sigma = 0.5 N / k_{uw} \sum l_{uw} \leq \gamma (\beta \gamma_y^{ce} R_y^{ce})$  ;
- в)  $\sigma = 1.3 N / k_{uw} \sum l_{uw} \leq \gamma (\beta \gamma_y^{ce} R_y^{ce})$  .

7. Пролетный момент в крайней панели фермы равен:

- а)  $M_0 = ql^2 / 18$  ;

б)  $M_0 = ql^2 / 12$  ;

в)  $M_0 = ql^2 / 10$  .

8. Пролетный момент промежуточных панелей фермы равен:

а)  $M_0 = ql^2 / 18$  ;

б)  $M_0 = ql^2 / 12$  ;

в)  $M_0 = ql^2 / 10$  .

9. Пролетный момент в узле фермы равен

а)  $M_0 = ql^2 / 18$

б)  $M_0 = ql^2 / 12$

в)  $M_0 = ql^2 / 10$

10. Нормативное значение горизонтальной силы для кранов с гибким подвесом груза находится по формуле:

а)  $T = 0.05(9.8Q + G) / n$  ;

б)  $T = 0.1(9.8Q + G) / n$  ;

в)  $T = (9.8Q + G) / n$  .

11. Нормативное значение горизонтальной силы для кранов с жестким подвесом груза находится по формуле:

а)  $T = 0.05(9.8Q + G) / n$  ;

б)  $T = 0.1(9.8Q + G) / n$  ;

в)  $T = (9.8Q + G) / n$  .

12. Расчетная длина ступенчатой колонны из плоскости рамы равна:

а)  $l_x = l$  ;

б)  $l_x = l\mu$  ;

в)  $l_x = l / \mu$  ;

13. Напряжение в сварном шве встык, работающем на растяжение или сжатие, определяется по формуле:

а)  $\sigma_{ш} = N / \delta_{ш} \leq R$  ;

б)  $\sigma_{ш} = N / \varphi \delta_{ш} \leq R$  ;

в)  $\sigma_{ш} = N / l_{ш} \leq R$  .

14. Напряжение в косом шве встык при растяжении или сжатии равны:

а)  $\sigma_{ш} = N \sin \alpha / \delta_{ш} \leq R$  ;

б)  $\sigma_{ш} = N \cos \alpha / \delta_{ш} \leq R$  ;

в)  $\sigma_{ш} = N \operatorname{tg} \alpha / \delta_{ш} \leq R$  .

15. Напряжения в одном болте при работе на смятие определяется по формуле:

$$\text{а) } \sigma = N/d \sum \delta \leq R;$$

$$\text{б) } \sigma_{uu} = 4N/n\pi d^2 \leq R;$$

$$\text{в) } \sigma_{uu} = 4N/\pi d^2 \leq R.$$

16. Напряжения в одном болте при работе на срез определяется по формуле:

$$\text{а) } \sigma = N/d \sum \delta \leq R;$$

$$\text{б) } \sigma_{uu} = 4N/n\pi d^2 \leq R;$$

$$\text{в) } \sigma_{uu} = 4N/\pi d^2 \leq R.$$

17. Напряжения в одном болте при работе на растяжение определяется по формуле:

$$\text{а) } \sigma = N/d \sum \delta \leq R;$$

$$\text{б) } \sigma_{uu} = 4N/n\pi d^2 \leq R;$$

$$\text{в) } \sigma_{uu} = 4N/\pi d^2 \leq R.$$

18. Расчетная длина раскоса колонны определяется по формуле:

$$\text{а) } l_p = h/\sin \alpha;$$

$$\text{б) } l_p = h/\cos \alpha;$$

$$\text{в) } l_p = h/\tan \alpha.$$

19. Критическая сила потери устойчивости сплошной арки в ее плоскости от действия осевых сил при малом значении изгибающих моментов равна:

$$\text{а) } M_{кр} = \frac{\pi^2 E l_x}{\mu^2 S^2};$$

$$\text{б) } M_{кр} = \frac{E l_x}{\mu^2 S^2};$$

$$\text{в) } M_{кр} = \frac{\pi^2 E l_x}{\mu S^2};$$

где  $S$  – длина полуарки;

$\mu$  – коэффициент расчетной длины, учитывающий кривизну арки;

$E l_x$  – жесткость арки в  $1/4$  пролета

20. Толщина швов, соединяющих ребра с траверсой, равна:

$$\text{а) } h_{uu} = N/4 \cdot 0.7 l_{uu} R_y;$$

$$\text{б) } h_{uu} = N/0.7 l_{uu} R_y;$$

$$\text{в) } h_{uu} = N/4 l_{uu} R_y.$$

ПК– 4 владеть навыками проектирования объектов профессиональной деятельности в применении к металлическим конструкциям

1. Поперечные горизонтальные связи каркаса в плоскости верхних поясов ферм предназначены

а) для снижения усилий в элементах путем перераспределения нагрузки на смежные фермы;

- б) для обеспечения устойчивости верхних поясов ферм из их плоскости;
- в) для обеспечения совместной работы смежных рам каркаса.

2. Вертикальные связи нижнего яруса по колоннам стального каркаса здания устанавливаются

- а) у торцов температурного блока;
- б) в средней части температурного блока;
- в) равномерно по длине температурного блока на расстояниях между осями связей на менее 24 м.

3. При сравнительно небольших расчетных усилиях в колоннах чаще применяют базы:

- а) с фрезерованным торцом;
- б) в виде центрирующей плиты;
- в) с траверсой.

4. При больших расчетных усилиях в колоннах чаще применяют базы:

- а) с фрезерованным торцом;
- б) в виде центрирующей плиты;
- в) с траверсой.

5. При свободном сопряжении балок с колоннами передаются:

- а) вертикальные нагрузки;
- б) горизонтальные нагрузки;
- в) не передаются.

6. При жестком сопряжении балок с колоннами передаются:

- а) вертикальные нагрузки;
- б) горизонтальные нагрузки;
- в) не передаются.

7. При каком сопряжении балки обычно ставят на колонну:

- а) свободном;
- б) жестком;
- в) не зависит от сопряжения.

8. При каком сопряжении балки примыкают к колонне сбоку:

- а) свободном;
- б) жестком;
- в) не зависит от сопряжения.

9. Опорный столик приваривают к колонне по:

- а) по двум сторонам;
- б) по трем сторонам;
- в) по четырем сторонам.

10. Как меняется вес поясов с увеличением высоты фермы:

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) не меняется.

11. Как меняется вес решетки с увеличением высоты фермы:

- а) увеличивается;

- б) уменьшается;
  - в) не меняется.
12. При раскосной системе решетки колонны раскосы должны быть:
- а) растянутыми;
  - б) сжатыми;
  - в) изогнутыми.
13. При раскосной системе решетки колонны стойки должны быть:
- а) растянутыми;
  - б) сжатыми;
  - в) изогнутыми.
14. Применение шпренгельной решетки колонны ... расчетную длину сжатых поясов:
- а) увеличивает;
  - б) уменьшает;
  - в) не влияет на длину.
15. При крестовой решетке колонны под действием нагрузки работают:
- а) только растянутые раскосы;
  - б) только сжатые раскосы;
  - в) все раскосы.
16. Оптимальный угол наклона раскосов колонны в треугольной решетке составляет:
- а)  $35^\circ$ ;
  - б)  $45^\circ$ ;
  - в)  $55^\circ$ .
17. Оптимальный угол наклона раскосов в раскосной решетке составляет:
- а)  $35^\circ$ ;
  - б)  $45^\circ$ ;
  - в)  $55^\circ$ .
18. Метод сборки, предусматривающий сборку и сварку отдельных узлов, из которых состоит конструкция, а затем сборку и сварку всей конструкции:
- 1) метод узловой сборки;
  - 2) метод общей сборки;
  - 3) метод рациональной сборки.
19. Размещение колонн в плане и по высоте здания. Типы сечений колонн, размещение и конструкции стыков одинакового и разного сечения.
- а) Сетка колонн должна быть согласована с формой плана и типом конструктивной системы. Надо стремиться к сетке колонн с прямоугольной или квадратной ячейкой, отвечающей требованиям унификации конструкций. Наиболее оптимальный по расходу стали шаг колонн около 4-6 м. По высоте здания колонны должны идти, не прерываясь. В пределах одной отправочной марки сечения колонн не меняются. Выбор типа сечения зависит от вида и соотношения внутренних усилий, от значения и соотношения расчетных длин  $l_x$ ,  $l_y$  и удобства присоединения ригеля.
  - б) Размещение колонн в плане возможно по разным системам: по контуру здания; в центре здания; в различных участках здания. Связевые конструкции должны обеспечивать жесткость и устойчивость всей системы при изгибе в двух главных направлениях

плана и при кручении. По возможности надо соблюдать симметрию в размещении связевых конструкций. Существует несколько конструктивных решений связей;  
в) размещение колонн в плане не зависит от формы плана и типом конструктивной системы.

20. Метод сборки, при котором вначале собирают всю конструкцию, а затем ее сваривают:

- 1) метод узловой сборки;
- 2) метод общей сборки;
- 3) метод рациональной сборки.

*Приложение 7*

### Типовые задания к контрольным работам (ПК-2, ПК-4)

Варианты задания выбираются по последним двум цифрам шифра зачетной книжки. Например:

шифр – 1 0|5|4|3|6  
буквы –       |д|е

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

«Стальной каркас многоэтажного здания: определение жесткостных и инерционных параметров; составление матриц жесткости рам, диафрагм и здания в целом; определение матрицы масс; вычисление собственных частот и форм колебаний каркаса»

Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):  
1. Задание (план и разрезы здания по раме и диафрагме); 2. Выбор и обоснование расчетной схемы; 3. Определение действующих нагрузок; 4. Предварительный подбор сечений элементов каркаса общий вид несущих конструкций (колонны, ригеля); 5. Определение жесткостных и инерционных параметров; 6. Составление матриц жесткости рам, диафрагм и здания в целом; 7. Определение матрицы масс; 8. Вычисление собственных частот и форм колебаний каркаса. 9.Список литературы.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

План, продольный и поперечный разрезы здания.

Все размеры на чертеже указываются в миллиметрах.

Объем:

чертежей: 1 чертеж формата А4;

пояснительной записки (ПЗ)\_ок. 15-25 стр.

Исполнение чертежей на ПК в прогр. «КОМПАС», «Автокад»

ПЗ выполняется на ПК.

#### *Варианты заданий на выполнение контрольных работ №1,2 для студентов*

Основные размеры здания (м)

Предпоследняя цифра	Последняя цифра шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
	4x6	4x6	4x6	4x6	4x6	4x6	4x6	4x6	4x6	4x6
	6	8	10	12	14	16	18	20	6	8
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2

2	4x9 6 3,6 30	4x9 8 3,6 32	4x9 10 3,6 34	4x9 12 3,6 36	4x9 14 3,6 38	4x9 16 3,6 40	4x9 18 3,6 42	4x9 20 3,6 44	4x9 6 3,6 46	4x9 8 3,6 48
3	3 6x6 6 4,2 6	2 6x6 8 4,2 8	3 6x6 10 4,2 10	2 6x6 12 4,2 12	3 6x6 14 4,2 14	2 6x6 16 4,2 16	3 6x6 18 4,2 18	2 6x6 20 4,2 20	3 6x6 6 4,2 22	2 6x6 8 4,2 24
4	3 6x9 6 4,8 26	2 6x9 8 4,8 28	3 6x9 10 4,8 30	2 6x9 12 4,8 32	3 6x9 14 4,8 34	2 6x9 16 4,8 36	3 6x9 18 4,8 38	2 6x9 20 4,8 40	3 6x9 6 4,8 42	2 6x9 8 4,8 44
5	3 9x9 6 3 10	2 9x9 6 3 12	3 9x9 6 3 14	2 9x9 6 3 16	3 9x9 6 3 18	2 9x9 6 3 20	3 9x9 6 3 22	2 9x9 6 23 24	3 9x9 6 3 26	2 9x9 6 3 28
6	3 4x6 6 3,6 50	2 4x6 8 3,6 52	3 4x6 10 3,6 54	2 4x6 12 3,6 56	3 4x6 14 3,6 58	2 4x6 16 3,6 60	3 4x6 18 3,6 10	2 4x6 20 3,6 12	3 4x6 6 3,6 14	2 4x6 8 3,6 16
7	3 4x9 6 4,2 18	2 4x9 8 4,2 20	3 4x9 10 4,2 22	2 4x9 12 4,2 24	3 4x9 14 4,2 26	2 4x9 16 4,2 28	3 4x9 18 4,2 30	2 4x9 20 4,2 32	3 4x9 6 4,2 34	2 4x9 8 4,2 36
8	3 6x6 6 4,8 46	2 6x6 8 4,8 48	3 6x6 10 4,8 20	2 6x6 12 4,8 6	3 6x6 14 4,8 8	2 6x6 16 4,8 10	3 6x6 18 4,8 12	2 6x6 20 4,8 14	3 6x6 6 4,8 16	2 6x6 8 4,8 18
9	3 6x9 6 3 20	2 6x9 8 3 22	3 6x9 10 3 24	2 6x9 12 3 26	3 6x9 14 3 28	2 6x9 16 3 30	3 6x9 18 3 32	2 6x9 20 3 34	3 6x9 6 3 36	2 6x9 8 3 38
0	3 9x9 6 3,6 30	2 9x9 8 3,6 32	3 9x9 10 3,6 34	2 9x9 12 3,6 10	3 9x9 14 3,6 12	2 9x9 16 3,6 14	3 9x9 18 3,6 16	2 9x9 20 3,6 18	3 9x9 6 3,6 20	2 9x9 8 3,6 22

Примечание: Первая цифра – число пролетов ( $n_{пр}$ ); Вторая – размер ячейки ( $B \times L$ , шаг основных конструкций  $B$ , пролет  $L$ , м); Третья – число этажей ( $n_{эт}$ ); Четвертая - высота этажа ( $H_{эт}$ , м); Пятая- число продольных рам  $n_p$  (длина здания  $K = n_p \cdot B$ , м).

### Район строительства

Последняя цифра шифра	Полезная нагрузка ( $кН/м^2$ )	Тип здания	Район строительства
1	2	гр.	Челябинск
2	2,5	гр.	Иркутск
3	3	гр.	Екатеринбург
4	4	общ.	Грозный

5	4,5	общ.	Воркута
6	5	общ.	Волгоград
7	6	пр.	Владимир
8	7	пр.	Владивосток
9	7,5	пр.	Барнаул
0	8	пр.	Астрахань

### Контрольной работы №2

«Стальной каркас многоэтажного здания: определение пульсационной составляющей нагрузки; определение усилий в рамах; подбор сечений и конструктивный расчет элементов каркаса; конструирование узлов каркаса» - **продолжение к.р. №1**

Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):  
 1. Задание (план и разрезы здания по раме и диафрагме); 2. Определение пульсационной составляющей нагрузки; 3. Определение усилий в рамах с помощью ЭВМ (Расчет рамы на вертикальную и горизонтальную нагрузку); 4. Подбор сечений и конструктивный расчет элементов каркаса; 5. Конструирование узлов каркаса 6. Список литературы.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

Узлы сопряжения ригеля с колонной по уровням здания.

Все размеры на чертеже указываются в миллиметрах.

Объем:

чертежей: 1 чертеж формата А4;

пояснительной записки (ПЗ) ок. 15-25 стр.

Исполнение чертежей на ПК в progr. «КОМПАС», «Автокад»

ПЗ выполняется на ПК.

*Приложение 8*

### Вопросы к защите лабораторных работ

1. Область применения, достоинства и недостатки МК
2. Строительные стали и алюминиевые сплавы: химический состав, микроструктура, свойства.
3. Работа металла под нагрузкой: однократное статическое растяжение и сжатие, сложное напряженное состояние.
4. Хрупкое разрушение. Многократное непрерывное нагружение.
5. Назовите основные параметры режима сварки для ручной дуговой сварки. От чего зависит выбор каждого из параметров.
6. Как сварные швы делятся по положению в пространстве. Расположите их по степени сложности.
7. Назовите основные наружные (внешние) дефекты сварных швов. Расположите их по степени опасности (влияния на прочность шва).
8. Как влияет на свариваемость наличие углерода и легирующих добавок в стали.
9. Назовите виды контроля сварных швов на герметичность.
10. Назовите технические виды контроля для обнаружения внутренних дефектов.
11. Назовите основные операции при подготовке металла к сварке.



12. Назначение обмазки (покрытия) на электроде для ручной дуговой сварки.
13. Назовите опасные факторы при выполнении ручной дуговой сварки.
14. При выполнении сварного шва происходит прожог. Назовите причины его образования.
15. На какие классы подразделяется сварка. К какому классу относят ручную дуговую сварку.
16. Для каких изделий проводят проверку на плотность и прочность сварных швов.

## *Приложение 9*

### **Типовые задачи**

1. Расчет элементов стальных конструкций
2. Расчет соединений стальных конструкций
3. Балки
4. Центральнo-сжатые колонны
5. Фермы покрытия
6. Нагрузки и воздействия на каркасы многоэтажных зданий
7. Предварительный подбор сечений элементов каркаса (подбор сечения ригелей; подбор сечения колонн).
8. Методика расчета многоэтажных рамно - связевых систем
9. Листовые конструкции



**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Металлические конструкции, включая сварку»  
(наименование дисциплины)**

**на 2020 - 2021 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство»,  
протокол № 9 от Наперед 2020г.

Зав. кафедрой

К.Т.Н., доцент  
ученая степень, ученое звание

  
подпись

/О.Б. Завьялова/  
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. п.5.2.4. изложен в следующей редакции:

**Очное и заочное формы обучения**

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методические материалы
1	2	3	4
1	Материалы для металлических конструкций, их состав, свойства и работа	Общая характеристика МК: область применения, достоинства и недостатки	[1], [2], [4]
2	Основы расчета металлических конструкций по предельным состояниям	Основы метода расчета по предельным состояниям. Виды напряжений и их учет при расчете элементов металлических конструкций	[1], [2], [4], [16]
3	Сварные соединения	Классификация сварных соединений и швов. Характер и причины возникновения сварочных напряжений и деформаций	[1], [2], [4], [12], [13], [14], [15]
4	Болтовые и заклепочные соединения	Общая характеристика болтовых соединений. Общая характеристика заклепочных соединений. Работа и расчет болтовых и заклепочных соединений	[1], [2], [4]
5	Балки и балочные конструкции	Балки и балочные конструкции. Типы балок. Компоновка балочных конструкций. Подбор сечения и жесткостей балок. Составные балки	[1], [2], [4]
6	Колонны	Колонны и стержни, работающие на центральное сжатие. Сплошные колонны. Сквозные колонны	[1], [2], [4], [5], [7], [8], [9]
7	Фермы	Фермы. Конструирование ферм	[1], [2], [4], [5], [7], [8], [9]
8	Каркасы одноэтажных производственных зданий.	Основные вопросы проектирования конструкций производственных зданий. Конструктивные решения	[1], [2], [3], [4], [5], [7], [8], [10], [11], [17], [18]

9	Реконструкция производственных зданий	Реконструкция производственных зданий. Обследование конструкций	[1], [4], [6], [16]
10	Стальные каркасы многоэтажных зданий	Стальные каркасы многоэтажных зданий. Конструкции элементов стального многоэтажного каркаса. Нагрузки и воздействия на многоэтажные здания.	[1], [3], [4], [9], [10], [11], [17], [18]
11	Металлические конструкции специальных сооружений: большепролетные, пространственные системы и висячие покрытия зданий	Большепролетные покрытия с плоскими несущими конструкциями. Особенности расчета и конструирования. Пространственные системы покрытий зданий	[1], [3], [4], [9]
12	Листовые конструкции	Листовые конструкции: вертикальные и горизонтальные цилиндрические резервуары	[1], [4], [9]

2. В п.8.1. внесены следующие изменения (добавлено в основную уч. лит. - 2 учебника):

**8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**а) основная учебная литература:**

1. Кудишин Ю.И. Металлические конструкции: учебник для студ. высш. учеб. заведений, Издательство: Москва, Академия, 2007.-688с.
2. Проектирование металлических конструкций. Часть 1: «Металлические конструкции. Материалы и основы проектирования». Учебник для ВУЗов/С.М. Тихонов, В.Н. Алехин, З.В. Беляева и др.; под общей ред. А.Р. Туснина – М.: Издательство «Перо», 2020-468с. ил.
3. Проектирование металлических конструкций. Часть 2: «Металлические конструкции. Специальный курс». Учебник для ВУЗов/А.Р. Туснин, В.А. Рыбаков, Т.В. Назмеева и др.; под общей ред. А.Р. Туснина – М.: Издательство «Перо», 2020- 436с. ил.
4. Румянцева И.А. Металлические конструкции, включая сварку. Аттестационные тесты.- М.:Альтаир-МГАВТ, 2009.-54с. [Электронный ресурс]. - URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=429628&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429628&sr=1) (дата обращения 23.05.2015)
5. Кудишин Ю.И. Металлические конструкции: учебник для студ. высш. учеб. заведений, 2008 г.
6. Ануфриев Д.П., Золина Т.В., Боронина Л.В., Купчикова Н.В., Жолобов А.Л. Новые конструкции и технологии при реконструкции и строительстве зданий и сооружений.- М.: «АСВ»,2013г-208 с.

Составители изменений и дополнений:

Д.Т.Н., профессор  
ученая степень, ученое звание

  
подпись

/ Т.В. Золина  
И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии направления «Строительство»  
профиль «Промышленное и гражданское строительство»

К.Т.Н., доцент  
ученая степень, ученое звание

  
подпись

/ О. Б. Завьялова /  
И.О. Фамилия

«21» апреля 2020 г.

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной  
дисциплины  
«Металлические конструкции»  
(наименование дисциплины)  
на 2021 - 2022 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство», протокол № 9 от 31 мая 2021 г.

Зав. кафедрой

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание



подпись

ОБ. Завьялова \_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

В пункт 8.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

*б) дополнительная литература*

12. Морозова Д.В. Проектирование металлических конструкций одноэтажных промышленных зданий : учебное пособие / Морозова Д.В., Демидов Н.Н.. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 178 с. — ISBN 975-5-7264-1155-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/39646.html>

*е) нормативная литература:*

20. "СП 20.13330.2016. Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*" (утв. Приказом Минстроя России от 03.12.2016 N 891/пр), (ред. от 30.12.2020).

Составители изменений и дополнений:

Ст. преподаватель  
ученая степень, ученое звание



(подпись)

/Б.Б.Утегенов/

Председатель методической комиссии направления 08.03.01 «Строительство», профиля «Промышленное и гражданское строительство»

к.т.н., доцент  
ученая степень, ученое звание



подпись

О.Б. Завьялова /

И.О. Фамилия

31.05.21г.