

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

В.В. Смирнов

«4» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
технологии материалов и промышленной  
инженерии

Е.Ю. Степанович

«4» апреля 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы проектирования

Составитель	Рзаев Р.А., старший преподаватель.
Согласовано с работодателями:	<b>Сафронов Н.В.,</b> начальник лаборатории ООО ОСФ «Стройспецмонтаж»; <b>Шатов А.А.,</b> главный сварщик ООО «Южный центр судостроения и судоремонта» <b>15.03.01</b> Машиностроение
Направление подготовки / специальность	
Направленность (профиль) ОПОП	<b>Технология и оборудование сварочного производ-</b>
Квалификация (степень)	<b>ства</b>
Форма обучения	<b>бакалавр</b>
Год приема	<b>заочная</b>
Курс	<b>2024</b>
Семестр(ы)	<b>3</b>
	<b>5-6</b>

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Целью освоения дисциплины «Основы проектирования»:** ознакомится с стандартными методами расчета при проектировании изделий и научиться применять их для инженерных задач; освоить основные понятия, законы и методы расчета при проектировании изделия; научиться пользоваться нормативной документацией, специальной технической и справочной литературой и руководящими материалами.

**1.2. Задачи освоения дисциплины: «Основы проектирования»:**

- ознакомится с стандартными методами расчета при проектировании изделий и научиться применять их для инженерных задач;
- освоить основные понятия, законы и методы расчета при проектировании изделия;
- научиться пользоваться нормативной документацией, специальной технической и справочной литературой и руководящими материалами.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1. Учебная дисциплина «Основы проектирования»** относится к дисциплинам и курсам к базовой части Б 1.Б.14 и осваивается в 5-6 семестрах

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:** Математика», «Информатика», «Инженерная графика» «Техническая механика», «Материаловедение».

Знания: основных математических, физических положения и законов, методов построения технических изображений, основ инженерной графики.

Умения: применять физико-математические методы для проектирования изделий, разрабатывать и применять конструкторскую документацию,

Навыки: применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей, работы с современными системами компьютерного проектирования.

**2.3. Последующие учебные дисциплины, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:** Полученные знания понадобятся студентам в процессе изучения дисциплин «Проектирование сварных конструкций», «Основы технологии машиностроения», «Автоматизация сварочных процессов», для прохождения производственной практики, написания дипломного проекта по направлению и в будущей профессиональной деятельности.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-4, ОПК-5;

б) профессиональных (ПК): ПК-6, ПК-8.

**Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения**

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-4.1. Использует современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач	ОПК-4.2. Использует принципы информационной безопасности при работе с информацией в процессе решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.3. Применяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности и для анализа

			состояния рынка машиностроительной отрасли; перспективы развития и возможные направления совершенствования технической эксплуатации
ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;	ОПК-5.1. Демонстрирует знания различных этапов жизненного цикла сварочного оборудования	ОПК-5.2. Применяет стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла транспортно-технологических машин сварочного оборудования	ОПК-5.3. Составляет техническую документацию на различных этапах жизненного цикла сварочного оборудования
ПК-6. Проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий	ПК-6.1. нормативно-техническая и справочная литература по проектированию технологической оснастки работа с информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет Методика проектирования технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий Прикладные программы для вычислений и инженерных расчетов	ПК-6.2. Анализ существующих конструкций и оформление конструкторской документации Проектирование простых станочных приспособлений для изготовления и для сборки машиностроительных изделий	ПК-6.3. Искать информацию о схемах, узлах и механизмах простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий с использованием справочной и рекламной литературы и информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" Разрабатывать конструктивные схемы, составлять расчетные силовые схемы установки заготовок, использовать прикладные компьютерные программы для расчета сил, выбирать элементы технологической оснастки, выполнять точный расчет, устанавливать технические требования на технологическую

			оснастку для изготовления машиностроительных изделий
ПК-8. Разработка технологической и нормативной документации по НК контролируемого объекта	ПК-8.1. стандарты, терминологию, средств контроля и технологий, расчетные модели процессов основы методов НК Причины появления дефектов материалов и сварных соединений, их потенциальная опасность и вероятные зоны образования с учетом действующих нагрузок	ПК-8.2. Определение эффективных технологий НК и средств контроля Разработка и корректировка нормативной документации (стандарты, методики) и мероприятий по соблюдению технологии производства материалов и их соединений	ПК-8.3. Анализировать преимущества и недостатки средств контроля Определять методы, объемы, средства и технологии НК контролируемого объекта Выявлять причины пропуска дефектов по результатам НК

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетные единицы (252 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

**Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения**

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения	для очно-заочной формы обучения	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах			7
Объем дисциплины в академических часах			252
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):			20,25
- занятия лекционного типа, в том числе:			10
- практическая подготовка (если предусмотрена)			-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:			10
- консультация (предэкзаменационная)			0,25
- промежуточная аттестация по дисциплине			
Самостоятельная работа обучающихся (час.)			230,75
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)			зачет – 5 семестр, экзамен – 6 семестр

**Таблица 2.2. - Структура и содержание дисциплины**

Раздел, тема дисциплины	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
<b>Семестр 5-6.</b>										
<b>Тема 1. Введение. Краткие сведения о металлических конструкциях.</b>	1							20	21	Устный опрос, тестирование
<b>Тема 2. Нагрузки и воздействия</b>	1		2					20	23	Устный опрос, тестирование
<b>Тема 3. Основные свойства и работа материалов, применяемых в строительных металлических конструкциях</b>	1		2					20	23	Устный опрос, тестирование
<b>Тема 4. Сварные соединения в металлических конструкциях</b>	2		3					30	35	Устный опрос, тестирование
<b>Тема 5. Болтовые соединения в металлических конструкциях</b>	1		1					30	32	Устный опрос, тестирование
<b>Тема 6. Балки и балочные конструкции</b>	1		1					30	32	Устный опрос, тестирование
<b>Тема 7. Колонны</b>	1		1					30	32	Устный опрос, тестирование
<b>Тема 8. Листовые конструкции</b>	1							30	31	Устный опрос, тестирование
<b>Тема 9. Водонапорные башни</b>	1							20,7 5	21,7 5	Устный опрос, тестирование
<b>Консультации</b>										
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>									<b>0,25</b>	<b>Зачет – 5 семестр, Экзамен – 6 семестр</b>
<b>ИТОГО за семестр:</b>	<b>10</b>		<b>10</b>					<b>230, 75</b>	<b>252</b>	

\*Форма контроля: Т – тестирование; кр – контрольная работа

**Таблица 3 - Матрица соотнесения тем учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций**

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
<b>5-6 семестр</b>			
<b>Тема 1. Введение. Краткие сведения о металлических конструкциях.</b>	21		<b>4</b>
<b>Тема 2. Нагрузки и воздействия</b>	23		<b>4</b>

<b>Тема 3. Основные свойства и работа материалов, применяемых в строительных металлических конструкциях</b>	23	ОПК-4, ОПК-5, ПК-6, ПК-8	<b>4</b>
<b>Тема 4. Сварные соединения в металлических конструкциях</b>	35		<b>4</b>
<b>Тема 5. Болтовые соединения в металлических конструкциях</b>	32		<b>4</b>
<b>Тема 6. Балки и балочные конструкции</b>	32		<b>4</b>
<b>Тема 7. Колонны</b>	32		<b>4</b>
<b>Тема 8. Листовые конструкции</b>	31		<b>4</b>
<b>Тема 9. Водонапорные башни</b>	21,75		<b>4</b>
<b>Контроль промежуточной аттестации</b>	0,25		
<b>Итого.</b>	<b>252</b>		

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине.

Лекционные и лабораторные занятия проходят в аудиториях, оборудованных мультимедийной техникой и чертежными столами.

Лекции проводятся с использованием презентации с мультимедийными эффектами.

Учебно-методическое обеспечение: презентации, курс лекций (moodle), модели, чертежные инструменты.

На лабораторных занятиях студентами выполняются индивидуальные задания по пройденному теоретическому курсу.

Учебно-методическое обеспечение: презентации, курс лекций (moodle), модели, чертежные инструменты, комплект заданий, тестовые задания, задания к контрольным работам.

### 5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

В moodle содержатся все необходимые методические материалы по дисциплине для каждой темы.

Рекомендуется для освоения темы:

1. изучить теоретический курс (предварительно материал рассматривается на лекционном занятии);
2. ответить на вопросы пробных тестов (в случае затруднения еще раз внимательно изучить лекцию по данной теме);
3. выполнить индивидуальные задания.

Рекомендуется подготовка к каждому занятию, т.к. материал последующих занятий предполагает усвоение предыдущего материала.

**Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся**

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
<b>1.</b>	<b>Тема 1. Введение. Краткие сведения о металлических конструкциях.</b>	20	Вне- уди- тор-
<b>2.</b>	<b>Тема 2. Нагрузки и воздействия</b>	20	

3.	<b>Тема 3. Основные свойства и работа материалов, применяемых в строительных металлических конструкциях</b>	20	
4.	<b>Тема 4. Сварные соединения в металлических конструкциях</b>	30	
5.	<b>Тема 5. Болтовые соединения в металлических конструкциях</b>	30	
6.	<b>Тема 6. Балки и балочные конструкции</b>	30	
7.	<b>Тема 7. Колонны</b>	30	
8.	<b>Тема 8. Листовые конструкции</b>	30	
9.	<b>Тема 9. Водонапорные башни</b>	20,75	
	<b>Итого</b>	<b>230,75</b>	

### 5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

#### ЗАДАНИЯ:

#### Контрольная работа 1.

Выбрать наиболее экономичные по стоимости стали и определить их основные прочностные характеристики для следующих конструкций:

1. Подкрановые балки из фасонного проката
2. Фасонки ферм
3. Элементы ферм из фасонного проката
4. Балки перекрытий из листового проката
5. Колонны из листового проката
6. Прогонны покрытий из фасонного проката
7. Связи по покрытию из фасонного проката

Исходные данные для выполнения контрольной работы принимаются в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента. Контрольная работа выполняется в виде таблицы на листе формата А4.

#### РГР № 1.

РГР №1 состоит из четырех заданий. Исходные данные студент выбирает в соответствии со своим шифром, состоящим из трех последних цифр зачетной книжки.

Задания выполняются на сброшюрованных листах формата А4. Чертежи выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД. Эскизы выполняют карандашом в масштабе с соблюдением условностей и стандартов на чертежи. На расчетных эскизах размеры должны быть обозначены теми же буквами, что и в расчетных формулах. Обозначения должны соответствовать стандартам.

Все вычисления производить в системе СИ. Достаточная точность расчетов: для сил - в десятки Н, для моментов - в десятых долей чисел Нм, для напряжений - в десятых долей чисел МПа.

Выполненные контрольные работы сдаются на кафедру на проверку. После получения отрецензированных работ студент должен исправить все ошибки, отмеченные рецензентом.

**Задание 1.** Выполнить расчет угловых сварных швов в соединении двух равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93 с фасонкой из условия равнопрочности соединения. Район строительства – г. Архангельск. Группа конструкций – 2. Сварка ручная. Здание 2-ого уровня ответственности. Коэффициент условий работы принять равным 1,0. Исходные данные для выполнения задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента. По результатам расчета выполнить чертеж с указанием требуемых длин сварных швов.

**Задание 2.** Выполнить расчет прочности стыкового сварного шва в соединении двух листов кромками на воздействие расчетных усилий  $N$  и  $M$ . Район строительства – г. Архангельск. Группа конструкций – 2. Сварка ручная, без физического контроля качества шва. Здание 2-ого уровня ответственности. Коэффициент условия работы принять равным 1,0. Исходные данные для выполнения

задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента. По результатам расчета выполнить чертеж с указанием требуемых длин сварных швов.

**Задание 3.** Выполнить расчет болтов нормальной точности в соединении двух равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93 с фасонкой по ГОСТ 19903-74\* из условия равнопрочности соединения. Район строительства – г. Архангельск. Группа конструкций – 2. Здание 2-ого уровня ответственности. Коэффициент условий работы принять равным 1,0. Исходные данные для выполнения задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента. По результатам расчета выполняется чертеж.

**Задание 4.** Выполнить расчет высокопрочных болтов из стали 40Х по ГОСТ Р52643-2006 в соединении двух равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93 с фасонкой по ГОСТ 19903-74\* из условия равнопрочности соединения. Район строительства – г. Архангельск. Группа конструкций – 2. Здание 2-ого уровня ответственности. Коэффициент условий работы принять 1,0. Нагрузка статическая. Обработку поверхностей трения выполнить газопламенными горелками без консервации. Способ регулирования натяжения болтов осуществлять по моменту закручивания. Исходные данные для выполнения задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента. По результатам расчета выполняется чертеж.

## РГР № 2

РГР №2 состоит из двух заданий. Исходные данные студент выбирает в соответствии со своим шифром, состоящим из трех последних цифр зачетной книжки.

Задания выполняются на сброшюрованных листах формата А4. Чертежи выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД. Эскизы выполняют карандашом в масштабе с соблюдением условностей и стандартов на чертежи. На расчетных эскизах размеры должны быть обозначены теми же буквами, что и в расчетных формулах. Обозначения должны соответствовать стандартам.

Все вычисления производить в системе СИ. Достаточная точность расчетов: для сил - в десятки Н, для моментов - в десятых долей чисел Нм, для напряжений - в десятых долей чисел МПа.

Выполненные контрольные работы сдаются на кафедру на проверку. После получения отрецензированных работ студент должен исправить все ошибки, отмеченные рецензентом.

**Задание 1.** Подобрать сечение прокатных двутавровых балок перекрытия с учетом развития пластических деформаций в материале. Тип балочной клетки упрощенный. Балки принять по СТО АСЧМ20-93 (тип балок «Б»). Район строительства – г. Архангельск.

Группа конструкций – 2. Здание 2-ого уровня ответственности. Коэффициент условий работы принять равным 1,0. Исходные данные для выполнения задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента.

**Задание 2.** Подобрать сечение сварных двутавровых балок перекрытия при упругой работе материала (балка I класса). Тип балочной клетки упрощенный. Район строительства – г. Архангельск. Группа конструкций – 2. Здание второго уровня ответственности. Коэффициент условий работы принять равным 1,0. Исходные данные для выполнения задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента. Пролет балок принять увеличенным на 6 м по сравнению с заданным значением пролета в исходном задании по заданному шифру.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**6.1. Образовательные технологии:** кейс-анализ; презентации; проекты; интерактивные лекции; групповые дискуссии; peer education/равный обучает равного; проектные семинары, групповая консультация.

**Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

	Тема дисциплины	Форма учебного занятия	
		Лекция	Лабораторные работы
1.	Тема 1. Введение. Краткие сведения о металлических конструкциях.	лекция-презентация	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)
2.	Тема 2. Нагрузки и воздействия	лекция-презентация	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)
3.	Тема 3. Основные свойства и работа материалов, применяемых в строительных металлических конструкциях	лекция-презентация	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)
4.	Тема 4. Сварные соединения в металлических конструкциях	лекция-презентация	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)
5.	Тема 5. Болтовые соединения в металлических конструкциях	лекция-презентация	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)
6.	Тема 6. Балки и балочные конструкции	лекция-презентация	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)
7.	Тема 7. Колонны	лекция-презентация	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)
8.	Тема 8. Листовые конструкции	лекция-презентация	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)
9.	Тема 9. Водонапорные башни	лекция-презентация	выполнение практических заданий, анализ конкретных ситуаций, обучение действием («action learning»)

## 6.2. Информационные технологии

- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование»);
- использование электронных учебников и различных сайтов как источник информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций

## 6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### 6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов

Наименование программного обеспечения	Назначение
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
KOMPAS-3D V21	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
Autodesk 3ds Max 2021	Профессиональное программное обеспечение для 3D-моделирования, анимации и визуализации при создании игр и проектировании.
Autodesk AutoCad 2021	Пакет программ для точного проектирования и цифрового черчения планов, развёрток, схем и виртуальных трёхмерных моделей.
FreeCAD	Программа параметрического трёхмерного моделирования, предназначенная прежде всего для проектирования объектов реального мира любого размера.
CorelDRAW Graphics Suite x6	Надёжное программное решение для графического дизайна, которое подойдет как начинающим, так и опытным пользователям. Пакет включает в себя среду с обширным контентом и профессиональные приложения для графического дизайна, редактирования фотографий и веб-дизайна.

### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. [Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»](http://dlib.eastview.com)

<http://dlib.eastview.com>

Имя пользователя: AstrGU, Пароль: AstrGU

2. Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов - [www.polpred.com](http://www.polpred.com)

3. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» - <https://library.asu.edu.ru/catalog/>

4. Электронный каталог «Научные журналы АГУ» - <https://journal.asu.edu.ru/>

5. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.

<http://mars.arbicon.ru>

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «**Основы проектирования**» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем

**Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

№ п/п	Контролируемая тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	*Наим. оценочного средства
1.	Тема 1. Введение. Краткие сведения о металлических конструкциях.	ОПК-4, ОПК-5, ПК-6, ПК-8	1-3
2.	Тема 2. Нагрузки и воздействия		1-3
3.	Тема 3. Основные свойства и работа материалов, применяемых в строительных металлических конструкциях		1-3
4.	Тема 4. Сварные соединения в металлических конструкциях		1-3
5.	Тема 5. Болтовые соединения в металлических конструкциях		1-3
6.	Тема 6. Балки и балочные конструкции		1-3
7.	Тема 7. Колонны		1-3
8.	Тема 8. Листовые конструкции		1-3
9.	Тема 9. Водонапорные башни		1-3

### \*Оценочные средства

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам дисциплины

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются: тестирование, индивидуальное собеседование, устные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются: практические задания, включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить. Простые ситуационные задачи (для оценки умений) с коротким ответом или простым действием и несложные задания по выполнению конкретных действий. Комплексные задания требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нестандартной ситуации (для оценки владений).

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

**Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	1. Правильное выполнение 90% предложенных тестовых заданий 2. Умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, делать необходимые выводы. 3. Демонстрация глубоких знаний теоретического материала, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры.
4 «хорошо»	1. Правильное выполнение 80% предложенных тестовых заданий 2. Демонстрируются знания теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	1. Правильное выполнение 70% предложенных тестовых заданий 2. Демонстрируется неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	Демонстрируются существенные пробелы в знании теоретического материала, не способность его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя.

**Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	1. Правильное, самостоятельное и своевременное выполнение заданий по темам дисциплины (подпись преподавателя) 2. Демонстрируется способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполнение заданий. 3. Умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.

4 «хорошо»	1. Правильное, самостоятельное и своевременное выполнение заданий по темам дисциплины (подпись преподавателя), допускаются недочеты, не влияющие на суть задачи. 2. Демонстрируется способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательное и правильное выполнение заданий. 3. Умение обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, возможны единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	1. Правильное, самостоятельное и своевременное выполнение заданий по темам дисциплины (подпись преподавателя), допускаются недочеты при решении комплексных задач, задание выполнено с помощью тьютера. 2. Неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; 3. Демонстрируются отдельные, несистематизированные навыки, неспособность применить знания теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	1. Отсутствие выполненных заданий по темам дисциплины (подпись преподавателя) и его теоретического обоснования. 2. Отсутствие умения самостоятельно правильно выполнить задание

**7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.**

**Вопросы для опроса (собеседования):**

**Тема 1:**

1. Охарактеризуйте основные периоды развития металлических конструкций.
2. Охарактеризуйте виды металлических конструкций в зависимости от конструктивной формы и назначения.
3. Перечислите основные достоинства и недостатки использования металлических конструкций.
4. Перечислите требования, предъявляемые к металлическим конструкциям при проектировании.

**Тема 2:**

1. Охарактеризуйте основные положения расчета металлических конструкций по группам предельных состояний.
2. Классификация расчетных и нормативных нагрузок и воздействий.
3. Перечислите и охарактеризуйте возможные сочетания нагрузок.
4. Уровни ответственности зданий и сооружений. Коэффициент надежности по ответственности.

**Тема 3:**

1. Классификация сталей. Маркировка сталей.
2. Факторы, влияющие на выбор сталей для строительных металлических конструкций.
3. Механические характеристики сталей.

**Тема 4:**

1. Охарактеризуйте основные виды сварки, применяемые в строительстве металлоконструкций.
2. Охарактеризуйте виды сварных соединений и сварных швов.
3. Расчет сварных соединений со стыковыми швами.
4. Расчет сварных соединений со угловыми швами.

**Тема 5:**

1. Виды и общая характеристика болтов.
2. Расчет болтовых соединений.
3. Основные требования к размещению болтов.

### **Тема 6:**

1. Общая характеристика балочных конструкций. Типы балок.
2. Компоновка балочных конструкций.
3. Подбор сечения и проверка несущей способности прокатных балок.
4. Балки составного сечения. Расчет высоты балок и толщины стенки.
5. Перечислите конструктивные требования к размерам элементов сечения составных балок.
6. Проверка местной устойчивости поясов и стенки составной балки.

### **Тема 7:**

1. Колонны и стержни, работающие на центральное сжатие. Общая характеристика. Гибкость колонн. Подбор сечения стержня колонны из прокатного двутавра.
2. Проверка местной устойчивости полок и стенки колонны сплошного сечения.
3. Колонны сквозного сечения. Особенности подбора сечения сквозной колонны.
4. Колонны и стержни, работающие на сжатие с изгибом. Расчет стержня сжато-изогнутой колонны.
5. Расчет на прочность сжато-изогнутой колонны.
6. Расчет на устойчивость сжато-изогнутой колонны.

### **Тема 8:**

1. Листовые конструкции. Общие сведения. Номенклатура. Особенности.
2. Расчет оболочек вращения на прочность и устойчивость.

### **Тема 9:**

1. Водонапорные башни. Общие сведения. Типы.
2. Схемы резервуаров.
3. Выбор оптимальных размеров резервуара.
4. Расчет стенки резервуара на прочность по кольцевым и меридиональным напряжениям.
5. Расчет стенки резервуара на устойчивость от воздействия кольцевых и меридиональных напряжений, от совместного действия кольцевых и меридиональных напряжений.

### **Темы рефератов**

1. История развития металлических конструкций в России.
2. Общие сведения о стали. Классификация. Маркировка.
3. Сортамент прокатных изделий из стали.
4. Нормативная-техническая документация в проектировании сварных конструкций

### **Задание на контрольную работу 1**

Выбрать наиболее экономичные по стоимости стали и определить их основные прочностные характеристики для следующих конструкций:

1. Подкрановые балки из фасонного проката, 2. Фасонки ферм, 3. Элементы ферм из фасонного проката, 4. Балки перекрытий из листового проката, 5. Колонны из листового проката, 6. Прогоны покрытий из фасонного проката, 7. Связи по покрытию из фасонного проката

Исходные данные для выполнения контрольной работы принимаются в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента по таблице 6. По результатам работы заполните таблицу 7 на листе формата А4.

Таблица 6. Исходные данные для выполнения контрольной работы №1

1-я цифра шифра	Район строительства	2-я цифра шифра	Толщина проката, мм
1	Архангельск	1	6
2	Иркутск	2	8
3	Владивосток	3	10
4	Киров	4	12
5	Сочи	5	14
6	Томск	6	16
7	Н. Новгород	7	20
8	Челябинск	8	25
9	Надым	9	30

0	Оймякон	0	40
---	---------	---	----



## Комплект заданий для расчетно-графической работы РГР №1

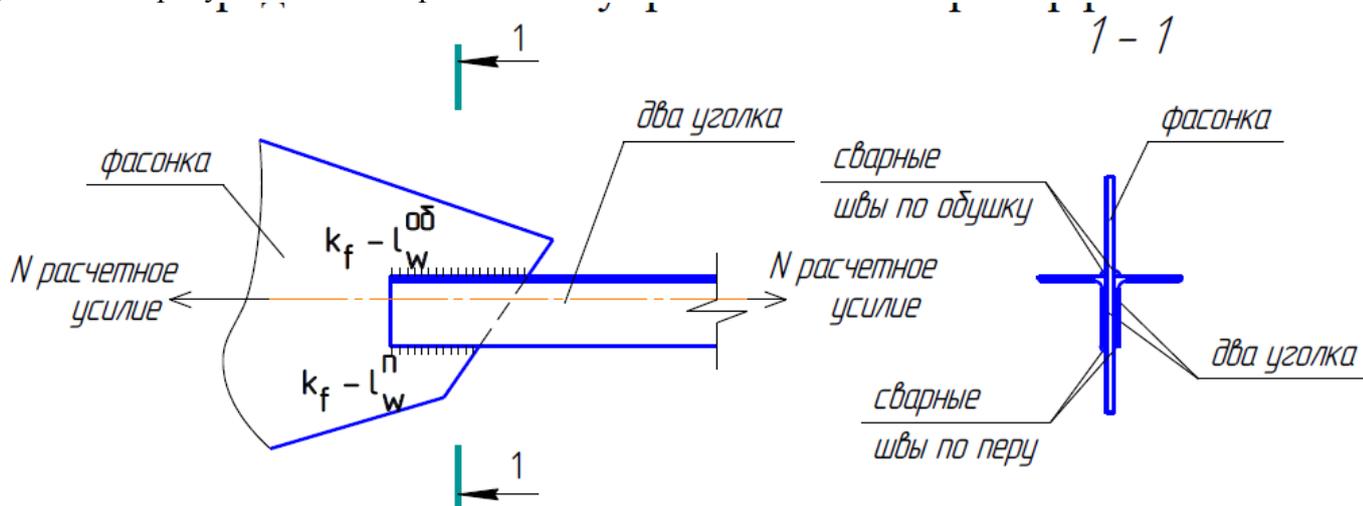
РГР №1 состоит из четырех заданий. Исходные данные студент выбирает в соответствии со своим шифром, состоящим из трех последних цифр зачетной книжки.

Задания выполняются на сброшюрованных листах формата А4. Чертежи выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД. Эскизы выполняют карандашом в масштабе с соблюдением условностей и стандартов на чертежи. На расчетных эскизах размеры должны быть обозначены теми же буквами, что и в расчетных формулах. Обозначения должны соответствовать стандартам.

Все вычисления производить в системе СИ. Достаточная точность расчетов: для сил - в десятки Н, для моментов - в десятых долей чисел Нм, для напряжений - в десятых долей чисел МПа.

Выполненные контрольные работы сдаются на кафедру на проверку. После получения отрецензированных работ студент должен исправить все ошибки, отмеченные рецензентом.

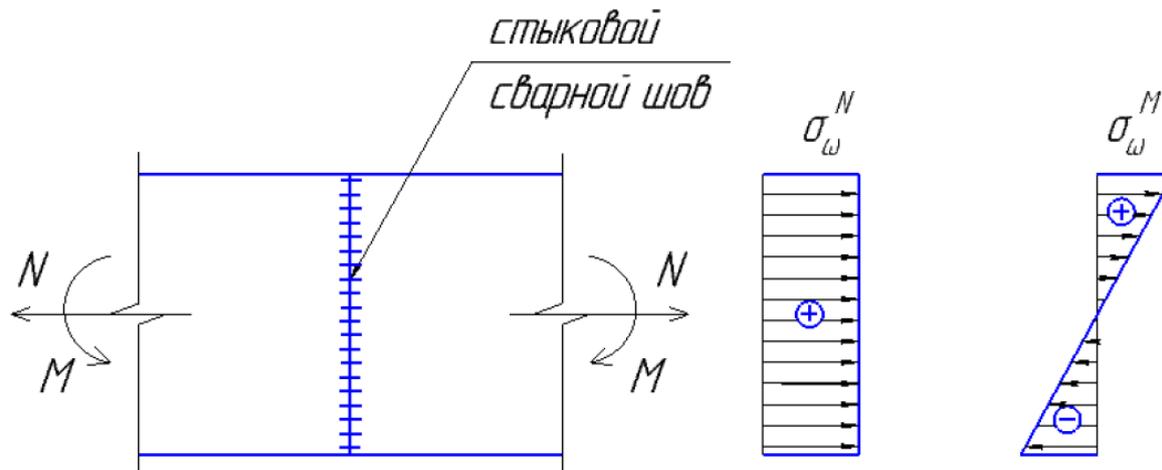
**Задание 1.** Выполнить расчет угловых сварных швов в соединении двух равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93 с фасонкой из условия равнопрочности соединения. Район строительства – г. Архангельск. Группа конструкций – 2. Сварка ручная. Здание 2-ого уровня ответственности. Коэффициент условий работы принять равным 1,0. Исходные данные для выполнения задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента (таблица 1). По результатам расчета выполнить чертеж с указанием требуемых длин сварных швов.



Первая цифра шифра	Сечение равнополочных уголков по ГОСТ 8509	Вторая цифра шифра	Толщина фасонки, мм ГОСТ 19903	Третья цифра шифра	Материал по ГОСТ 27772
1	90x6	1	8	1	С 254
2	90x7	2	10	2	С 345-3
3	100x7	3	12	3	С 254
4	100x8	4	8	4	С 345-3
5	100x10	5	10	5	С 254
6	110x8	6	12	6	С 345-3
7	125x8	7	8	7	С 254
8	125x9	8	10	8	С 345-3
9	125x10	9	12	9	С 254
0	125x12	0	8	0	С 345-3

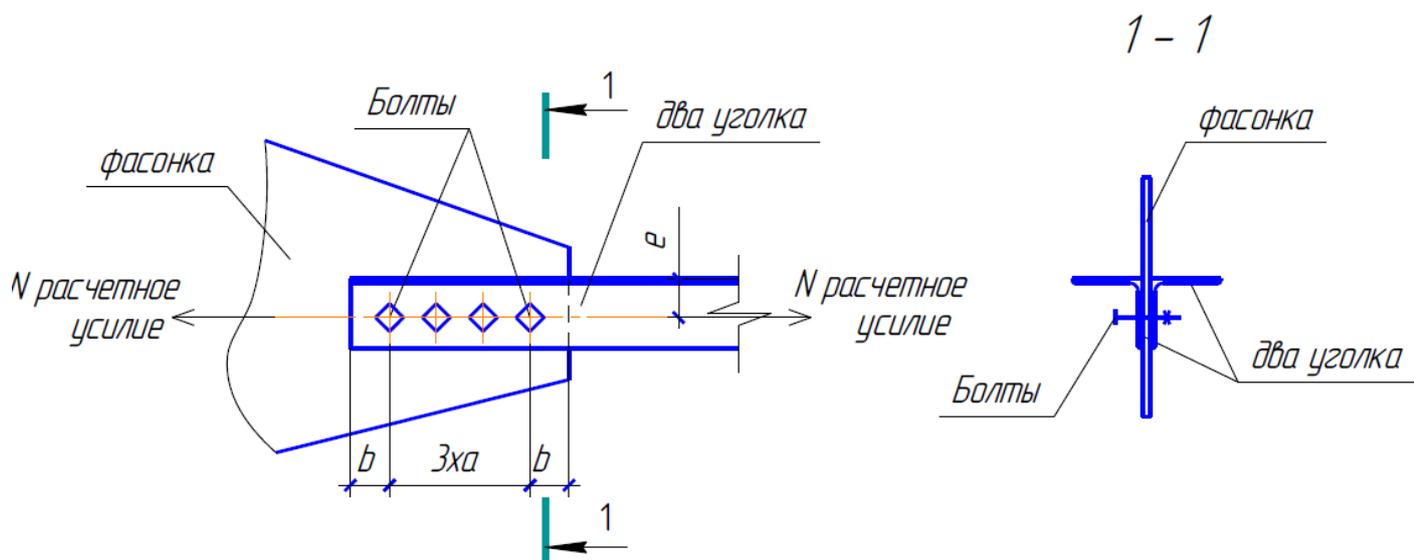
**Задание 2.** Выполнить расчет прочности стыкового сварного шва в соединении двух листов кромками на воздействие расчетных усилий  $N$  и  $M$ . Район строительства – г. Архангельск. Группа конструкций – 2. Сварка ручная, без физического контроля качества шва. Здание 2-ого

уровня ответственности. Коэффициент условия работы принять равным 1,0. Исходные данные для выполнения задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента. По результатам расчета выполнить чертеж с указанием требуемых длин сварных швов.



Первая цифра шифра	Расчетное усилие в стыковом сварном шве		Вторая цифра шифра	Размеры соединяемых деталей		Третья цифра шифра	Материал соединяемых элементов	Наличие выводных планок
	N, кН	M, кНм		l, мм	t, мм			
1	1800	310	1	850	6	1	С 254	+
2	2000	300	2	900	8	2	С 345-3	-
3	2100	290	3	950	10	3	С 254	+
4	2200	280	4	750	12	4	С 345-3	-
5	2300	270	5	1000	6	5	С 254	+
6	2400	260	6	800	8	6	С 345-3	-
7	2500	250	7	1050	10	7	С 254	+
8	2600	240	8	1100	12	8	С 345-3	-
9	2700	230	9	700	14	9	С 254	+
0	2800	220	0	1120	16	0	С 345-3	-

**Задание 3.** Выполнить расчет болтов нормальной точности в соединении двух равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93 с фасонкой по ГОСТ 19903-74\* из условия равнопрочности соединения. Район строительства – г. Архангельск. Группа конструкций – 2. Здание 2-ого уровня ответственности. Коэффициент условий работы принять равным 1,0. Материал соединяемых элементов сталь С345-3. Исходные данные для выполнения задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента. По результатам расчета выполняется чертеж.

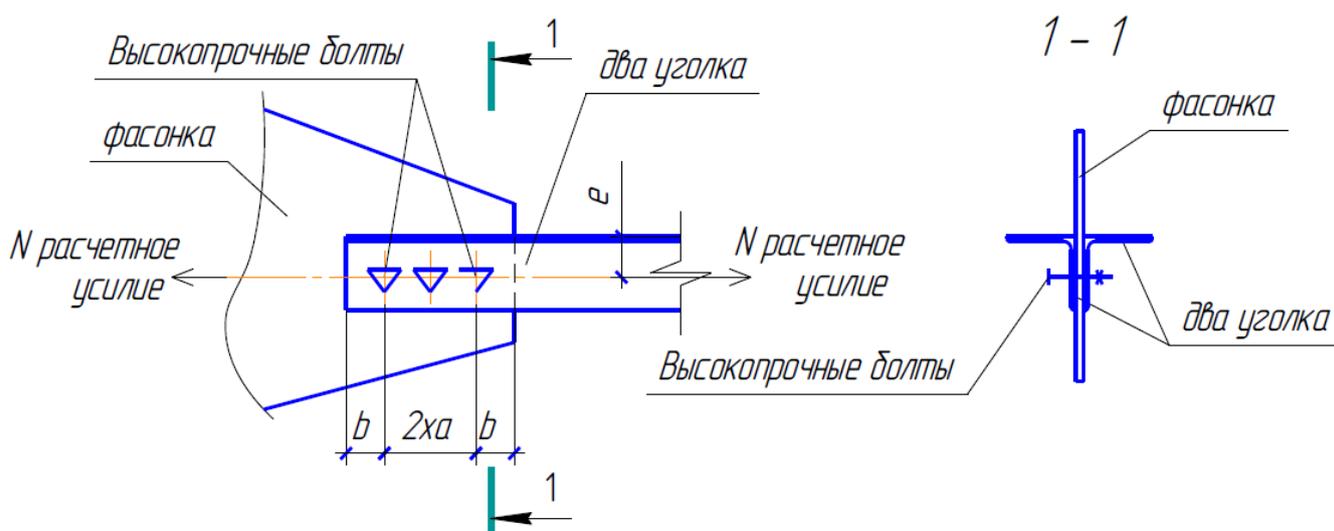


Первая цифра шифра	Сечение равнополочных уголков по ГОСТ 8509	Вторая цифра шифра	Толщина фасонки, мм ГОСТ 19903	Третья цифра шифра	Класс прочности болтов
1	90x6	1	8	1	5,6
2	90x7	2	10	2	5,8
3	100x7	3	12	3	8,8
4	100x8	4	8	4	10,9
5	100x10	5	10	5	12,9
6	110x8	6	12	6	5,6
7	125x8	7	8	7	5,8
8	125x9	8	10	8	8,8
9	125x10	9	12	9	10,9
0	125x12	0	8	0	12,9

Риски для размещения отверстий в уголках

Однорядное расположение отверстий, мм			Двухрядное расположение отверстий, мм				Порядок размещения
$b$	$e$	$d_0$	$b$	$e_1$	$e_2$	$d_0$	
50	30	13	140	60	45	25	Шахматное
56	30	15	140	55	55	19	Рядовое
63	35	17	160	65	60	25	Шахматное
70	40	19	160	60	65	21	Рядовое
75	45	21	180	65	80	25	Шахматное
80	45	21	200	80	80	25	
90	50	23	220	90	90	28,5	
100	55	23	250	100	90	28,5	
110	60	25					
125	70	25					

**Задание 4.** Выполнить расчет высокопрочных болтов из стали 40Х по ГОСТ Р52643-2006 в соединении двух равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93 с фасонкой по ГОСТ 19903-74\* из условия равнопрочности соединения. Район строительства – г. Архангельск. Группа конструкций – 2. Здание 2-ого уровня ответственности. Коэффициент условий работы принять 1,0. Нагрузка статическая. Обработку поверхностей трения выполнить газопламенными горелками без консервации. Способ регулирования натяжения болтов осуществлять по моменту закручивания. Исходные данные для выполнения задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента. По результатам расчета выполняется чертеж.



Первая цифра шифра	Сечение равнополочных уголков по ГОСТ 8509	Вторая цифра шифра	Толщина фасонки, мм ГОСТ 19903	Третья цифра шифра	Материал соединяемых элементов
1	90x6	1	8	1	С 254
2	90x7	2	10	2	С 345-3
3	100x7	3	12	3	С 254
4	100x8	4	8	4	С 345-3
5	100x10	5	10	5	С 254
6	110x8	6	12	6	С 345-3
7	125x8	7	8	7	С 254
8	125x9	8	10	8	С 345-3
9	125x10	9	12	9	С 254
0	125x12	0	8	0	С 345-3

### Комплект заданий для расчетно-графической работы РГР №2

РГР №2 состоит из двух заданий. Исходные данные студент выбирает в соответствии со своим шифром, состоящим из трех последних цифр зачетной книжки.

Задания выполняются на сброшюрованных листах формата А4. Чертежи выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД. Эскизы выполняют карандашом в масштабе с соблюде-

нием условностей и стандартов на чертежи. На расчетных эскизах размеры должны быть обозначены теми же буквами, что и в расчетных формулах. Обозначения должны соответствовать стандартам.

Все вычисления производить в системе СИ. Достаточная точность расчетов: для сил - в десятки Н, для моментов - в десятых долей чисел Нм, для напряжений - в десятых долей чисел МПа.

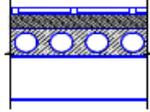
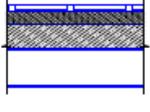
Выполненные контрольные работы сдаются на кафедру на проверку. После получения отрецензированных работ студент должен исправить все ошибки, отмеченные рецензентом.

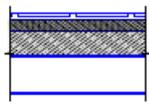
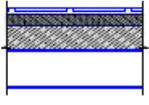
**Задание 1.** Подобрать сечение прокатных двутавровых балок перекрытия с учетом развития пластических деформаций в материале. Тип балочной клетки упрощенный. Балки принять по СТО АСЧМ20-93 (тип балок «Б»). Район строительства – г. Архангельск.

Группа конструкций – 2. Здание 2-ого уровня ответственности. Коэффициент условий работы принять равным 1,0. Исходные данные для выполнения задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента.

Первая цифра шифра	Пролет балки, м	Материал соединяемых элементов	Вторая цифра шифра	Шаг балки, м	Нормативное значение временной нагрузки, кН/м <sup>2</sup>		Третья цифра шифра	Тип перекрытия
					полное	пониженное		
1	1800	С 254	1	4,2	2,0	0,7	1	1
2	2000	С 345-3	2	4,8	3,0	1,0	2	2
3	2100	С 254	3	5,4	4,0	1,4	3	3
4	2200	С 345-3	4	6,0	5,0	1,8	4	4
5	2300	С 254	5	7,2	5,0	5,0	5	1
6	2400	С 345-3	6	4,2	2,0	0,7	6	2
7	2500	С 254	7	4,8	3,0	1,0	7	3
8	2600	С 345-3	8	5,4	4,0	1,4	8	4
9	2700	С 254	9	6,0	5,0	1,8	9	1
0	2800	С 345-3		7,2	5,0	5,0	0	2

Типы перекрытий

Номер типа перекрытия	Схема	Элементы перекрытия
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1		1. Пол $t=80$ мм, $\gamma =1500$ кг/м <sup>3</sup> 2. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора $t=25$ мм, $\gamma =1800$ кг/м <sup>3</sup> 3. Железобетонная пустотная плита $g_{св}^n = 320$ кг/м <sup>2</sup> 4. Каркасные перегородки $g_{св}^n =120$ кг/м <sup>2</sup> 5. Подвесной потолок и инженерное оборудование $g_{св}^n = 30$ кг/м <sup>2</sup>
2		1. Пол $t=80$ мм, $\gamma =1500$ кг/м <sup>3</sup> 2. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора $t=25$ мм, $\gamma =1800$ кг/м <sup>3</sup> 3. Монолитная ж/б плита $t=160$ мм, $\gamma =2500$ кг/м <sup>3</sup> 4. Каркасные перегородки $g_{св}^n =120$ кг/м <sup>2</sup> 5. Подвесной потолок и инженерное оборудование $g_{св}^n =30$ кг/м <sup>2</sup>

3		1. Пол $t=100$ мм, $\gamma = 1500$ кг/м <sup>3</sup> 2. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора $t=25$ мм, $\gamma = 1800$ кг/м <sup>3</sup> 3. Железобетонная ребристая плита $g_{св}^n = 150$ кг/м <sup>2</sup> 4. Подвесной потолок и инженерное оборудование $g_{св}^n = 50$ кг/м <sup>2</sup>
4		1. Пол $t=100$ мм, $\gamma = 1500$ кг/м <sup>3</sup> 2. Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора $t=25$ мм, $\gamma = 1800$ кг/м <sup>3</sup> 3. Монолитная ж/б плита $t=200$ мм, $\gamma = 2500$ кг/м <sup>3</sup> 4. Перегородки из силикатного кирпича $g_{св}^n = 250$ кг/м <sup>2</sup> 5. Подвесной потолок и инженерное оборудование $g_{св}^n = 50$ кг/м <sup>2</sup>

**Задание 2.** Подобрать сечение сварных двутавровых балок перекрытия при упругой работе материала (балка I класса). Тип балочной клетки упрощенный. Район строительства – г. Архангельск. Группа конструкций – 2. Здание второго уровня ответственности. Коэффициент условий работы принять равным 1,0. Исходные данные для выполнения задания принять в соответствии с трехзначным шрифтом, который соответствует трем последним цифрам номера зачетной книжки студента. Пролет балок принять увеличенным на 6 м по сравнению с заданным значением пролета в исходном задании по заданному шифру.

Первая цифра шифра	Пролет балки, м	Материал соединяемых элементов	Вторая цифра шифра	Шаг балки, м	Нормативное значение временной нагрузки, кН/м <sup>2</sup>		Третья цифра шифра	Тип перекрытия
					полное	пониженное		
1	1800	C 254	1	4,2	2,0	0,7	1	1
2	2000	C 345-3	2	4,8	3,0	1,0	2	2
3	2100	C 254	3	5,4	4,0	1,4	3	3
4	2200	C 345-3	4	6,0	5,0	1,8	4	4
5	2300	C 254	5	7,2	5,0	5,0	5	1
6	2400	C 345-3	6	4,2	2,0	0,7	6	2
7	2500	C 254	7	4,8	3,0	1,0	7	3
8	2600	C 345-3	8	5,4	4,0	1,4	8	4
9	2700	C 254	9	6,0	5,0	1,8	9	1
0	2800	C 345-3		7,2	5,0	5,0	0	2

### Задание на контрольную работу 2 ( РГР №3)

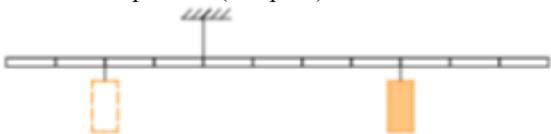
Произвести расчет вертикального цилиндрического резервуара низкого давления, согласно техническому заданию.

Примерные исходные данные:

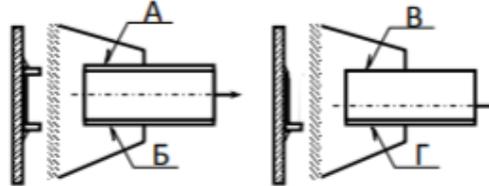
1. Диаметр резервуара  $D = 12$  м = 12000 мм.
2. Высота резервуара  $H = 12$  м = 12000 мм.
3. Высота пояса  $H_p = 3$  м = 3000 мм.
4. Удельный вес жидкости в резервуаре  $\gamma = 12500$  Н/м<sup>3</sup> =  $12,5 \times 10^{-6}$  Н/мм<sup>3</sup>.
5. Избыточное давление над поверхностью жидкости  $p_{изб} = 0,005$  МПа
6. Материал резервуара – Ст3 ГОСТ 380-88

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

**Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

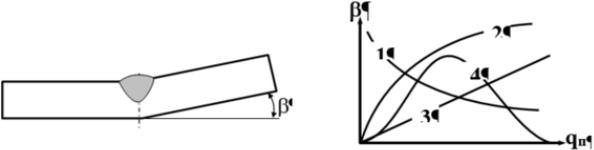
№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<b>ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>				
1.	Задание закрытого типа	<p>Тело массой 0,2 кг подвешено к правому плечу невесомого рычага (см. рис.).</p>  <p>Чему равна масса груза, который надо подвесить ко второму делению левого плеча рычага для достижения равновесия? (Ответ дайте в килограммах.)</p>	0,4 кг	1
2.		Согласно СП 16.13330.2017 сварные конструкции или их элементы, работающие в особо тяжелых условиях (согласно ГОСТ 25546), в том числе максимально стесняющие развитие пластических деформаций, или повергающиеся непосредственному воздействию динамических, вибрационных или подвижных нагрузок относятся к 1 группе стальных конструкций 2 группе стальных конструкций 3 группе стальных конструкций 4 группе стальных конструкций	1 группе стальных конструкций	1
3.		Согласно СП 16.13330.2017 для соединений, в которых отверстия просверлены на проектный диаметр в собранных элементах, либо по кондукторам в отдельных элементах и деталях, либо просверлены или продавлены на меньший диаметр в отдельных деталях с последующей раскверловкой до проектного диаметра в собранных элементах применяются болты: Класса точности А Класса точности В Фундаментные (анкерные болты)	Класса точности А	1
4.		Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений следует принимать по ГОСТ 5264, ГОСТ 8713, ГОСТ 11533, ГОСТ 11534, ГОСТ 14771, ГОСТ 23518 Все вышеперечисленное	Все вышеперечисленное	1
5.		Выберите из нижеприведенного списка от каких факторов зависит выбор стали для строительных металлических конструкций. Климатического района строительства Группы конструкции Отапливаемое или неотапливаемое помещение Способа сварки	Климатического района строительства Группы конструкции Отапливаемое или неотапливаемое помещение	1
6.	Задание от-	Познакомится с ГОСТ Р ISO 4063-2010 «Сварка и родственные процессы. Перечень и условные обозначения процессов (Welding and allied processes. Nomenclature of processes and reference	111- сварка ручная дуговая плавящимся электродом 121 – сварка дуговая под флюсом сплошной проволо-	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
	крытого типа	numbers)» и дать расшифровку следующих способов сварки: 111 143 121	кой 143- сварка дуговая вольфрамовым электродом с присадочным порошковым материалом в инертном газе	
7.		Материал называется изотропным, если	свойства образца, выделенного из материала, не зависят от его угловой ориентации.	1
8.		Расчетной схемой в сопротивлении материалов называется	реальный объект, освобожденный от несущественных особенностей	1
9.		Принципом независимости действия сил называется принцип	утверждающий, что результат воздействия на тело системы сил равен сумме воздействий тех же сил, прикладываемых последовательно и в любом порядке	1
10.		Прочностью называется ...	способность твердого тела сопротивляться внешним нагрузкам не разрушаясь	1
11.	Комбинированный тип заданий	Какие виды сварки относятся к специальным, перечислите их	<ul style="list-style-type: none"> <li>- лазерная</li> <li>- плазменная</li> <li>- электронно-лучевая</li> </ul> Так как необходимы новые источники питания <ul style="list-style-type: none"> <li>- диффузионная</li> <li>- трением</li> <li>- ультразвуковая</li> <li>- взрывом и импульсом магнитной энергии</li> </ul>	2
12.		Какую плазму принято называть сжатой дугой С прямой полярностью, Обратной полярностью.	Получаемую нагревом газа электрическим дуговым разрядом. Ее температура может составлять 15000...30000 К.	2
ОПК-5. Способен работать с нормативно- технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил				
1.	Задание закрытого типа	Выберите из нижеприведенного списка от каких факторов зависит выбор стали для строительных металлических конструкций. Климатического района строительства Группы конструкции Отапливаемое или неотапливаемое помещение Способа сварки	Климатического района строительства Группы конструкции Отапливаемое или неотапливаемое помещение	1
2.		Выберите из приведенного перечня нагрузки, которые можно отнести к особым: Сейсмические воздействия Взрыв Ветровые и гололедные нагрузки Нагрузки и воздействия, вызванные поломкой оборудования	Сейсмические воздействия Взрыв Нагрузки и воздействия, вызванные поломкой оборудования	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
3.		<p>Вес людей, ремонтных материалов в зонах обслуживания и ремонта оборудования</p> <p>Сварные швы А; Б; В и Г имеет одинаковую длину и катет. Какой шов будет воспринимать большую нагрузку, если <math>P_1=P_2</math>?</p> 	Г	1
4.		<p>Укажите правильное определение САД-систем</p> <p>1) автоматизированный инженерный анализ изделия 2) автоматизированное черчение, система автоматизированного черчения 3) программные продукты для изготовления изделия 4) системы управления проектными данными</p>	автоматизированное черчение, система автоматизированного черчения	1
5.		Чертежи имеют расширение (в системе КОМПАС)... 1) *.cdw 2) *.frw 3) *.m3d 4) *.txt	*.cdw	1
6.	Задание открытого типа	Расшифруйте аббревиатуру ЕСКД	единая система конструкторской документации	1
7.		<p>Выберите из приведенного списка ГОСТ, регламентирующий выпуск высокопрочных болтов. 1. ГОСТ 22353-77</p> <p>2. ГОСТ 7798-70</p> <p>3. ГОСТ 7805-70</p> <p>4. ГОСТ 15589-70</p>	ГОСТ 22353-77	1
8.		<p>Технологическая документация – это:</p> <p>а) комплект графических и текстовых документов;</p> <p>б) единая система конструкторской документации;</p> <p>в) графические и текстовые документы, определяющие технологию изготовления изделия.</p>	графические и текстовые документы, определяющие технологию изготовления изделия	1
9.		<p>Основными технологическими документами являются:</p> <p>а) схема, чертеж, эскиз</p> <p>б) маршрутная, операционная карта и технологическая операция;</p> <p>в) технологическая, маршрутная и операционная карта;</p>	технологическая, маршрутная и операционная карта;	1
10.		<p>В каком документе указывается последовательность изготовления изделия?</p> <p>а) на чертеже;</p> <p>б) на эскизе;</p> <p>в) технологической карте;</p> <p>г) при разметке изделия.</p>	В технологической карте	1
11.	Комбини-	<i>Ситуационная задача:</i> Какие виды гидравлических домкратов используется на заводе Лотос	К числу гидравлических инструментов с ручным приводом относят	

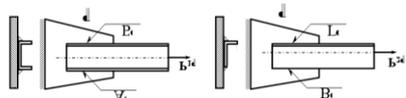
№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
	рованный тип заданий		<p>талрепы, домкраты и силовые узлы-распорки. Такие инструменты имеют гидравлический привод и работают от гидравлического ручного насоса.</p> <p><b>Гидравлический талреп</b> (рис 12.7) предназначен для стяжки сопрягаемых элементов. Он имеет корпус (гидравлический цилиндр 1), рабочий поршень 2 со штоком и ручной насос высокого давления, смонтированный на корпусе талрепа. Рабочий закрепляет вилки талрепа к стягиваемым элементам конструкции и, пользуясь ручкой перекачивает рабочую жидкость (масло) из одной полости корпуса в другую. При этом поршень со штоком и прикрепленные к нему элементы конструкции сходятся.</p> <p><b>Гидравлический домкрат</b> (рис. 12.7б) предназначен для создания распорных усилий при перекачивании масла ручным насосом в рабочую полость.</p> <p><b>Узел-распорка</b> (рис.12.7в) может применяться как самостоятельно, так и в качестве вставного инструмента, ввинчиваемого в про-</p>	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			стейшие приспособления типа «рыбий хвост» и др.	
12.		Дайте определение плазменной сварки	<b>Это сварка плавлением, при которой нагрев проводится направленной плазменной струей</b>	2

ПК-6. Проектирование простой технологической оснастки для изготовления машиностроительных изделий				
13.	Задание закрытого типа	<b>КОЭФФИЦИЕНТ ЗАПАСА ПРОЧНОСТИ ПОКАЗЫВАЕТ:</b> 1) Во сколько раз прочность металла шва меньше прочности основного металла; 2) Во сколько раз прочность металла шва меньше допускаемых напряжений; 3) Во сколько раз допускаемые напряжения должны быть меньше предел текучести основного металла;	2	1
14.		<b>Укажите, по какому закону будет изменяться угловая деформация при наплавке валика на поверхность пластины с увеличением погонной энергии.</b>  1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.  	4	1
15.		Согласно СП 16.13330.2017 для соединений, в которых отверстия просверлены на проектный диаметр в собранных элементах, либо по кондукторам в отдельных элементах и деталях, либо просверлены или продавлены на меньший диаметр в отдельных деталях с последующей рассверловкой до проектного диаметра в собранных элементах применяются болты: Класса точности А Класса точности В Фундаментные (анкерные болты)	Класса точности А	1
16.		Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений следует принимать по ГОСТ 5264, ГОСТ 8713, ГОСТ 11533, ГОСТ 11534, ГОСТ 14771, ГОСТ 23518 Все вышеперечисленное	Все вышеперечисленное	1
17.		Выберите из нижеприведенного списка от каких факторов зависит выбор стали для строительных металлических конструкций. Климатического района	Климатического района строительства Группы конструкции Отапливаемое или неотапливаемое помещение	1

		она строительства Группы конструкции Отапливаемое или неотапливаемое помещение Способа сварки		
18.	Зада- ние от- кры- того типа	Познакомится с ГОСТ Р ISO 4063-2010 «Сварка и родственные процессы. Перечень и условные обозначения процессов (Welding and allied processes. Nomenclature of processes and reference numbers)» и дать расшифровку следующих способов сварки: 111 143 121	111- сварка ручная дуговая плавящимся электродом 121 – сварка дуговая под флюсом сплошной проволокой 143- сварка дуговая вольфрамовым электродом с присадочным порошковым материалом в инертном газе	1
19.		Материал называется изотропным, если	свойства образца, выделенного из материала, не зависят от его угловой ориентации.	1
20.		Расчетной схемой в сопротивлении материалов называется	реальный объект, освобожденный от несущественных особенностей	1
21.		Принципом независимости действия сил называется принцип	утверждающий, что результат воздействия на тело системы сил равен сумме воздействий тех же сил, прикладываемых последовательно и в любом порядке	1
22.		Прочностью называется ...	способность твердого тела сопротивляться внешним нагрузкам не разрушаясь	1
23.	Комбинированный тип заданий	<i>Ситуационная задача:</i> Какие виды гидравлических домкратов используется на заводе Лотос	К числу гидравлических инструментов с ручным приводом относят талрепы, домкраты и силовые узлы-распорки. Такие инструменты имеют гидравлический привод и работают от гидравлического ручного насоса. <b>Гидравлический талреп</b> (рис 12.7) предназначен для стяжки сопрягаемых элементов. Он имеет корпус (гидравлический цилиндр 1), рабочий поршень 2 со штоком и ручной насос высокого давления, смонтированный на корпусе талрепа. Рабочий закрепляет вилки талрепа к стягиваемым элементам конструкции и , пользуясь руч-	

			<p>кой перекачивает рабочую жидкость (масло) из одной полости корпуса в другую. При этом поршень со штоком и прикрепленные к нему элементы конструкции сходятся.</p> <p><b>Гидравлический домкрат</b> (рис. 12.7б) предназначен для создания распорных усилий при перекачивании масла ручным насосом в рабочую полость.</p> <p><b>Узел-распорка</b> (рис.12.7в) может применяться как самостоятельно, так и в качестве вставного инструмента, ввинчиваемого в простейшие приспособления типа «рыбий хвост» и др.</p>	
24.	Дайте определение плазменной сварки		<p><b>Это сварка плавлением, при которой</b> нагрев проводится направленной плазменной струей</p>	2

ПК-8. Разработка технологической и нормативной документации по НК контролируемого объекта				
25.	<p>Зада-ние закры-того типа</p> <p><b>Сварные швы А; Б; В и Г имеет одинаковую длину и катет. Какой шов будет воспринимать большую нагрузку, если <math>P_1=P_2</math>?</b></p> <p>1) А; 2) Б; В) 3; 4) Г</p> 	1	2	
26.	<p><b>Сварное соединение №1 имело Х – образную разделку кромок соединение №2 – щелевую. Какое соединение будет иметь большую прочность, если прочность металла шва в обоих случаях одинакова и значительно меньше прочности основного металла?</b></p> <p>1) Соединение №1; 2) Соединение №2; 3) Соединения 1 и 2 равнопрочные.</p>	3	2	

27.		<b>Какие документы регламентируют технологический процесс?</b> 1) ЕСТД, ЕСКД, ЕСТПП, ОСТП; 2) ЕСТД, ЕСТПП, ГОСТы, отраслевые РД; 3) ЕСКД, ЕСТПП.	2	2
28.		<b>КОЭФФИЦИЕНТ ЗАПАСА ПРОЧНОСТИ ПОКАЗЫВАЕТ:</b> 1) Во сколько раз прочность металла шва меньше прочности основного металла; 2) Во сколько раз прочность металла шва меньше допускаемых напряжений; 3) Во сколько раз допускаемые напряжения должны быть меньше предел текучести основного металла;	3	2
29.		<b>Какое сварное соединение будет иметь большую прочность?</b> 1) Соединение №1; 2) Соединение №2; 3) Соединение №3.	2	2
30.	Зада-ние от-кры-того типа	Ситуационная задача: Обоснование выбора сварки конструкции?	<p>Выбор способа сварки, как правило, су-губо индивидуален и за-висит от многих факто-ров. Тем не менее, ис-ходя из сложившейся на сегодняшний день прак-тики, можно высказать следующие общие реко-мендации по выбору способа сварки. Наибо-лее высокую произво-дительность обеспечи-вает контактная сварка, но, если исключить кон-струкции из тонколи-стового металла, то наибольший объем при-менения находят дуго-вые способы сварки плавлением, благодаря их универсальности, мобильности и отсут-ствия ограничений по толщине свариваемых материалов.</p> <p>Наиболее уни-версальным и мобиль-ным способом сварки является ручная дуговая сварка покрытым элек-тродом. Основные пре-имущества этого спо-соба состоят в возмож-ности выполнения швов</p>	2

			<p>в различных пространственных положениях, расположенных на большом расстоянии друг от друга, но относительно низкая производительность и большая трудоемкость являются основной причиной постоянного сокращения объема применения ручной дуговой сварки.</p> <p>Из дуговых способов сварки наибольшую производительность наплавки обеспечивает сварка под флюсом, но этот способ имеет ограничения, связанные с необходимостью удерживать флюс на поверхности деталей и удалять его после сварки. Поэтому автоматическую сварку под флюсом целесообразно применять для выполнения прямолинейных, кольцевых и круговых швов деталей толщиной свыше 4 мм в нижнем положении.</p> <p>Сварка в среде защитных газов и сварка порошковой проволокой несколько уступает по производительности наплавки сварке под флюсом, но зато обладает большей маневренностью. Объем применения этих способов сварки постоянно увеличивается, особенно для сварки коротких или сложных по конфигурации швов, различно ориентированных в пространстве. Особенно заметен рост объемов применения сварки в смеси защитных газов проволокой сплошного сечения и сварки с применением самозащитной порошковой проволоки.</p>	
31.		Ситуационная задача: Обоснование выбора вспомогательного оборудования?	Разработка и изготовление нестандартного оборудования позво-	10

			<p>ляет учесть особенности изготовления конкретного изделия и обеспечить существенное повышение производительности и качества, но это нередко требует больших затрат, что, как правило, экономически оправдано при большом объеме выпуска изделий. Необходимость использования нестандартного оборудования всегда требует технического и экономического обоснования. В некоторых случаях применение нестандартного оборудования может быть оправданным, когда к точности и качеству конструкции предъявляют особо высокие требования.</p> <p>В мелкосерийном производстве стремятся использовать типовое, стандартизованное или выпускаемое серийно вспомогательное оборудование универсальные сборочные приспособления и др.</p> <p>Иногда возможно рационально использовать типовое вспомогательное оборудование совместно со специализированным, либо с небольшими конструктивными изменениями использовать только типовое оборудование.</p>	
32.		<p>Ситуационная задача: Экономическая обоснованность <b>расчленение конструкции на сборочные единицы</b></p>	<p>. Такой прием имеет ряд преимуществ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• повышается технологичность конструкции;</li> <li>• появляется возможность организовать параллельное изготовление сборочных единиц, что позволяет расширить фронт работ, привлечь к изготовлению большее количество рабочих и сократить сроки выпуска конструкции, что экономически выгодно, по-</li> </ul>	10

			<p>сколько сокращает период оборота капитала;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• улучшает доступность мест выполнения сварки;</li> <li>• улучшает доступность сварных соединений для выполнения операций контроля качества;</li> <li>• упрощает технологию механической обработки за счет уменьшения габаритов и веса конструкции, а так же лучшей доступности мест обработки;</li> <li>• появляется возможность выполнить механическую обработку деталей до сборки и сварки, что сокращает отходы металла и позволяет осуществить взаимное позиционирование деталей без сборочных приспособлений;</li> <li>• позволяет уменьшить уровень остаточных напряжений в результате меньшей жесткости сборочной единицы по сравнению с целой конструкцией;</li> <li>• появляется возможность уменьшения сварочные деформации путем их компенсации при сборке и сварке конструкции в целом;</li> </ul>	
33.		Ситуационная задача:	<p>Ситуационная задача: Какие задачи выполняются при подготовке производства на заводе БТ СВАП?</p>	<p>В процессе технологической подготовки производства решается широкий круг вопросов. Основные из них:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обработка конструкции нового изделия на его технологичность;</li> <li>• разработка технологических процессов изготовления изделия;</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• разработка ТЗ на проектирование нестандартной оснастки</li> <li>• проектирование специальной оснастки и оборудования (<a href="#">Приложение 1.1</a>);</li> <li>• определение потребности в оборудовании и его планировка;</li> <li>• проектирование межоперационного транспорта и контроля.</li> </ul> <p>Параллельно с разработкой конструкторской документации конструктор совместно с технологическими службами проводит анализ сварной конструкции на <a href="#">технологичность</a>. Данный этап проектирования является весьма важным при создании сварной конструкции, поскольку ошибки, допущенные на данном этапе, могут привести к существенным экономическим потерям и в некоторых случаях совершенно исключает возможность применения сварки или других технологических процессов. Затем документацию передают технологам, для разработки технологического процесса изготовления сварной конструкции.</p>
--	--	--	--	--

34.		Ситуационная задача:	Ситуационная задача: При разработке технологического процесса необходимо руководствоваться нормативно-технической документацией на заводе БТ СВАП	Примерами таких документов являются: ОСТ – отраслевой стандарт; СТП – стандарт предприятия; ПБ – правила безопасности (используются при проектировании, изготовлении, монтаже и ремонте оборудования опасных технических устройств); РД – руководящий документ; СНиП – строительные нормы и правила; ВСН – ведомственные строительные нормы; СП – свод правил.
35.	Комбинированный тип задания	<i>Ситуационная задача:</i> Какие виды гидравлических домкратов используются на заводе Лотос	К числу гидравлических инструментов с ручным приводом относят талрепы, домкраты и силовые узлы-распорки. Такие инструменты имеют гидравлический привод и работают от гидравлического ручного насоса. <b>Гидравлический талреп</b> (рис 12.7) предназначен для стяжки сопрягаемых элементов. Он имеет корпус (гидравлический цилиндр 1), рабочий поршень 2 со штоком и ручной насос высокого давления, смонтированный на корпусе талрепа. Рабочий закрепляет вилки талрепа к стягиваемым эле-	

			<p>ментам конструкции и , пользуясь ручкой перекачивает рабочую жидкость (масло) из одной полости копра в другую. При этом поршень со штоком и прикрепленные к нему элементы конструкции сходятся.</p> <p><b>Гидравлический домкрат</b> (рис. 12.7б) предназначен для создания распорных усилий при перекачивании масла ручным насосом в рабочую полость.</p> <p><b>Узел-распорка</b> (рис.12.7в) может применяться как самостоятельно, так и в качестве вставного инструмента, ввинчиваемого в простейшие приспособления типа «рыбий хвост» и др.</p>	
36.		Дайте определение плазменной сварки	<b>Это сварка плавлением, при которой</b> нагрев проводится направленной плазменной струей	2

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины, и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

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

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
<b>5 семестр</b>				
<b>Основной блок</b>				
1.	Опрос	4/6	24	
2.	Контрольная работа	1/20	20	

3.	Расчетно-графическая работа	1/20	20	
4.	Тест по теме	4/6	24	
	<b>Всего</b>		88	
<b>Блок бонусов</b>				
5.	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)		4	
6.	Активная работа на занятиях		4	
7.	Своевременное выполнение заданий		4	
	<b>Всего</b>		12	
	<b>Итого</b>		<b>100</b>	
<b>6 семестр</b>				
<b>Основной блок</b>				
1.	Опрос	2/5	10	
3.	Расчетно-графическая работа	2/20	40	
4.	Тест по теме	2/5	10	
	<b>Всего</b>		60	
<b>Блок бонусов</b>				
5.	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)		4	
6.	Активная работа на занятиях		4	
7.	Своевременное выполнение заданий		2	
	<b>Всего</b>		10	
<b>Дополнительный блок</b>				
	Экзамен	1	40	
	<b>Итого</b>		100	
<b>7 семестр</b>				
<b>Основной блок</b>				
1	Опрос по темам	3/7	21	
2	Расчетно-графическая работа 3	1/40	40	
	<b>Всего</b>		61	
<b>Блок бонусов</b>				
4	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)		4	
5	Активная работа на занятиях		4	
6	Своевременное выполнение заданий		2	
	<b>Всего</b>		10	
<b>Дополнительный блок</b>				
7	Экзамен	1	40	
	<b>Итого</b>		100	

**Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия из расчета 1 занятие – 100 баллов)**

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-10
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-10
<i>Неготовность к занятию</i>	-20
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-30

**Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Основная литература**

1. Краснощёкое Ю.В., Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие / Краснощёкое Ю. В., Заполева М. Ю. - М. : Инфра-Инженерия, 2018. - 296 с. - ISBN 978-5-9729-0205-7 - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902057.html>

2. Митюгов, Е. А. Курс металлических конструкций : учебник / Е. А. Митюгов - Москва : Издательство АСВ, 2010. - 120 с. - ISBN 978-5-93093-538-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935387.html>

3. Михайлов А.В. Основы проектирования технологических процессов машиностроительных производств : доп. УМО АМ в качестве учеб. пособия для студентов ... "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств". - Старый Оскол : ТНТ, 2016. - 335 с.

4. Соколов, С. А. Строительная механика и металлические конструкции машин: учебник / С. А. Соколов. - Санкт-петербург : Политехника, 2012. - 422 с. - ISBN 978-5-7325-0969-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509694.html>

5. Лизин, В. Т. Проектирование тонкостенных конструкций : учебное пособие для студентов вузов / Лизин В. Т. , Пяткин В. А. - 4-е изд. , перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 2003. - 448 с. - ISBN 5-217-03209-X. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/521703209X.html>

6. Парлашкевич, В. С. Проектирование и расчет металлических конструкций рабочих площадок : учебное пособие / В. С. Парлашкевич, А. А. Василькин, О. Е. Булатов - Москва : Издательство МИСИ - МГСУ, 2017. - 240 с. - ISBN 978-5-7264-1585-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785726415857.html>

### **8.2. Дополнительная литература**

1. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*/ Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 172 с.
2. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* / Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011 – 80 с.
3. ГОСТ Р 54257 – 2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – М.: Стандартинформ, 2011 – 14 с.

### **8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины**

1. <https://book.ru/book/>

2. <http://www.studentlibrary.ru/book/>

3. Moodle: Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения занятий по дисциплине необходима аудитория, оборудованная учебной мебелью, мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, средствами наглядного представления учебных материалов; зал самостоятельной работы, оборудованный компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

## **10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).