

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)

Индустриальный институт (СПО)



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИ (СПО)

Д. В. Полишвайко
(подпись) (И. О. Фамилия)

«23» мая 2025 г.

(подпись) (И. О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

(подпись) (И. О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

(подпись) (И. О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Профессиональный модуль:	Разработка технологических процессов и проектирование изделий
Индекс:	ПМ.02
Специальность:	15.02.19 Сварочное производство
Форма обучения:	очная
Курс(ы):	3-4
Семестр(ы):	5-7

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Минпросвещения России от 30.11.2023 № 907.

Разработчик Т. А. Чулков, преподаватель ИИ (СПО).
А. П. Комошенок, старший методист ии/сно

РАССМОТРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
по направлению
„Машиностроение“
«16» 05 2025 г.
Протокол № 08

Предметно-цикловой комиссией

« » 20 г.
Протокол №

Предметно-цикловой комиссией

« » 20 г.
Протокол №

Предметно-цикловой комиссией

« » 20 г.
Протокол №

РАССМОТРЕНО

На заседании
Методического совета
«22» 05 2025 г.
Протокол № 06

На заседании
Методического совета
« » 20 г.
Протокол №

На заседании
Методического совета
« » 20 г.
Протокол №

На заседании
Методического совета
« » 20 г.
Протокол №

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УР
Рябева А. Н. Рябева
(И. О. Фамилия)

(И. О. Фамилия)

(И. О. Фамилия)

(И. О. Фамилия)

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее - рабочая программа) является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.19 Сварочное производство.

в части освоения основного вида деятельности:

- Разработка технологических процессов и проектирование изделий

1.2 Цели и задачи профессионального модуля

Цели профессионального модуля:

- освоение основного вида деятельности: разработка технологических процессов и проектирование изделий
- освоение общих и профессиональных компетенций.

1.3. Планируемые результаты освоения профессионального модуля ПМ.01 Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций

С целью освоения видов деятельности и соответствующих профессиональных компетенций обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- выполнения расчетов и конструирование сварных соединений и конструкций;
- проектирования технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами;
- осуществления технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса;
- оформления конструкторской, технологической и технической документации;
- разработки и оформления графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационных и (или) компьютерных технологий;

уметь:

- пользоваться справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами;
- составлять схемы основных сварных соединений;
- проектировать различные виды сварных швов;
- составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения;

- производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций;
- производить расчеты сварных соединений на различные виды нагрузки;
- разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы;
- выбирать технологическую схему обработки;
- проводить технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса;

знать:

- основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов;
- правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки;
- методику прочностных расчетов сварных конструкций общего назначения;
- закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций;
- методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов;
- классификацию сварных конструкций;
- типы и виды сварных соединений и сварных швов;
- классификацию нагрузок на сварные соединения;
- состав ЕСТД;
- методику расчета и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов;
- основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей выполнения расчетов и конструирование сварных соединений и конструкций;
- проектирования технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами;
- осуществления технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса;
- оформления конструкторской, технологической и технической документации;
- разработки и оформления графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационных и (или) компьютерных технологий;

Результатом освоения программы профессионального модуля ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий является формирование у обучающихся профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетен-

ций:

Код	Содержание компетенции
ПК 2.1.	Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами.
ПК 2.2.	Выбирать вид и параметры режимов обработки материала с учетом применяемой технологии.
ПК 2.3.	Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.
ПК 2.4.	Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с нормативными документами.
ПК 2.5.	Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием систем автоматизированного проектирования.
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ

3.1 Структура профессионального модуля профессионального модуля ПМ.02 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования частей профессионального модуля	Всего часов	Учебная деятельность обучающегося по МДК						Практика		Консультация	СРКЭ	Квалификационный экзамен
			Учебные занятия обучающегося		Курсовая работа (проект), час	Самостоятельная работа обучающегося, час	Консультация	Промежуточная аттестация	Учебная час	Производственная (по профилю специальности), час			
			Лекции, час	Лабораторные и практические занятия, час									
ПК.4.1., ПК.4.2., ПК.4.3., ПК.4.4., ПК.4.5., ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09	МДК.02.01 Основы расчета и проектирования сварных конструкций	210	140	44	-	26	-	-					
	МДК.02.02 Основы проектирования технологических процессов	208	104	82	-	22	-	-					
	Учебная практика	72							72				
	Производственная практика (по профилю специальности)	180								180			
	Консультация	6									6		
	СЭРКЭ	6										6	
	Квалификационный экзамен	6											6
Всего:		688	244	126	-	48	-	-	72	180	6	6	6

2.2. Тематический план и содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ

для очной формы обучения

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов
1	2	3
ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий		688
МДК 02.01. Основы проектирования технологических процессов		210
5 семестр		62/6/10
Введение	Общие задачи расчета сварных конструкций	2
Тема 02.01.01 Понятие о нагрузках	Содержание учебного материала: Сбор нагрузок. Постоянные и временные нагрузки, их классификация.	2
	Содержание учебного материала: Определение нагрузки от собственного веса кровли.	2
Тема 02.01.02 Сочетание нагрузок	Содержание учебного материала: Сочетание нагрузок. Ветровая, снеговая, динамическая нагрузка. Сочетание временных и длительных нагрузок. Коэффициенты сочетания	2

	Содержание учебного материала: Определение снеговой, ветровой и крановой нагрузки на металлокаркаса здания.	4
Тема 02.01.03 Химико-физические свойства материалов сварных конструкций	Содержание учебного материала: Классификация сталей. Сталь. Маркировка сталей. Подбор сталей для групп конструкций.	2
	Содержание учебного материала: Выбор стали сварной конструкции в соответствии с условиями эксплуатации.	2
Тема 02.01.04 Понятие свариваемости сталей и сплавов	Содержание учебного материала: Свариваемость сталей и сплавов. Основные термины и определения. Формула определения свариваемости	2
	Содержание учебного материала: Определение свариваемости стали	2
Тема 02.01.05 Металлические электроды и их покрытия	Содержание учебного материала: Сварочная и наплавочная проволока. Основные термины и определения. Классификация видов сварных электродов и проволоки. Покрытие электродов.	2
	Содержание учебного материала: Выбор марки электродов для сварки углеродистых и легированных сталей, анализ характеристик наиболее распространенных марок электродов, расшифровка условных обозначений	2
Тема 02.01.06 Требования к характеристикам сталей несущих конструкций	Содержание учебного материала: Выбор и обоснование стали для несущих металлических конструкций	2
Тема 02.01.07 Сортамент металлопроката	Содержание учебного материала: Металлопрокат. Классификация металлопроката. Область применения стандартного металлопроката	2
Тема 02.01.08 Типы сварных соединений	Содержание учебного материала: Способы сварки. Классификация способов сварки в строительстве	2
	Содержание учебного материала: Типы сварных соединений, классификация швов и их характеристики. Сварные швы. Сварные соединения.	2
	Содержание учебного материала:	2

	Маркировка сварных соединений. Условные обозначения сварных соединений. Способы обозначения и нанесения сварных соединений.	
Тема 02.01.09 Принцип расчета сварных соединений	Содержание учебного материала: Принцип расчета сварных соединений по предельным состояниям и предельным напряжениям.	4
	Содержание учебного материала: Принцип расчета болтовых соединений в сварных конструкциях	2
	Содержание учебного материала: Принцип расчета клепанных соединений в сварных конструкциях	2
	Содержание учебного материала: Альтернативные виды соединений. Клеесварные соединения и паянные соединения	2
Тема 02.01.10 Расчет и проектирование стыковых соединений	Содержание учебного материала: Проектирование стыкового соединения. Стыковые соединения. Конструкция сварного стыкового соединения. Требования к стыковому соединению.	2
	Практическая работа №1: Расчет и проектирование стыкового соединения.	2
Тема 02.01.11 Расчет и проектирование угловых соединений	Содержание учебного материала: Проектирование углового соединения. Угловое соединения. Конструкция сварного углового соединения. Требования к угловому соединению.	2
	Практическая работа №2: Расчет и проектирование углового соединения.	2
Тема 02.01.12 Расчет и проектирование тавровых соединений	Содержание учебного материала: Проектирование таврового соединения. Тавровое соединения. Конструкция сварного таврового соединения. Требования к тавровому соединению.	2
	Практическая работа №3: Расчет и проектирование таврового соединения.	2
Тема 02.01.13 Расчет и проектирование соединения внахлест	Содержание учебного материала: Проектирование соединения внахлест. Соединение внахлест. Конструкция сварного соединения внахлест. Применение накладок, увеличение длины сварного шва.	2
	Содержание учебного материала: Конструирование сварного шва в соединении внахлест.	2
Тема 02.01.14 Надежность сварного соеди-	Содержание учебного материала: Концентрация напряжений в сварных соединениях и узлах – причины их возникновения, меры предупреждения и снижения концентраций в сварных швах металлоконструкций	4

нения		
Тема 02.01.15 Оценка прочности сварного соединения	Содержание учебного материала: Оценка прочности сварного соединения. Оценка прочности по коэффициентам запаса. Вероятная оценка прочности	4
6 семестр		24/20/8
Тема 02.01.16 Проектирование сварных конструкций	Содержание учебного материала: Нормативно-техническая документация при проектировании сварного соединения. Область применения нормативно-технических документов.	1
	Содержание учебного материала: Принцип классификации сварных конструкций. Виды и типы сварных конструкций. Составные части сварных конструкций	1
	Содержание учебного материала: Основные положения и этапы проектирования сварных конструкций. Основные требования, предъявляемые к сварным конструкциям (проектные и монтажные)	1
Тема 02.01.17 Технологичность	Содержание учебного материала: Технологичность: определение, критерии оценки. Определение технологичности, основные направления улучшения технологичности: экономия металла, снижение трудоемкости, экономия времени.	1
	Содержание учебного материала: Определение технологичности конструкции. Определение технологичности конструкции по условиям работы оборудования	1
Тема 02.01.18 Выбор сортамента проката	Содержание учебного материала: Выбор проката для различных видов металлоконструкций. Выбор марки стали для сварных конструкций, работающих со знакопеременной нагрузкой	1
Тема 02.01.19 Каркас промышленного здания	Содержание учебного материала: Каркас промышленного здания. Основные элементы каркасов	1
	Содержание учебного материала: Вертикальные и горизонтальные связи. Общая устойчивость каркасов здания.	1
	Содержание учебного материала: Компоновка однопролетной одноэтажной рамы производственного здания. Определение общей высоты колонны, определение высоты ригеля, определение требуемой схемы фермы, определение ската фермы, определение схем связей	1

	Содержание учебного материала: Сбор нагрузок на поперечную раму и составление задания на проектирование Переход от конструктивной схемы рамы к расчетной. Определение расчетных нагрузок. Принцип статического расчета рамы. Учет пространственной работы каркаса при расчете поперечной рамы	1
	Содержание учебного материала: Составление таблицы расчетных усилий на раму Расчетные эпюры усилий в раме каркаса промышленного здания. Определение нагруженных узлов.	1
Тема 02.01.20 Общая характеристика балочных конструкций	Содержание учебного материала: Общая характеристика балочных конструкций. Определение. Классификация сварных балок. Виды действующих нагрузок.	1
Тема 02.01.21 Определение сечения балок	Содержание учебного материала: Компоновка и подбор сечения балок. Изменение сечения балок по ее длине. Рациональный подбор сечения балок.	1
Тема 02.01.22 Особенности проектирования балок	Содержание учебного материала: Особенности проектирования балок. Особенности проектирования балок замкнутого сечения – преимущества, схемы нагружения.	1
Тема 02.01.23 Расчет балок прокатных, сварных, подкрановых	Содержание учебного материала: Устойчивость балки. Определение общей устойчивости балки, определение местной устойчивости элементов балки	1
	Практическая работа №5. Подбор и проверка сечения прокатной балки Предварительный подбор сечения балки. Проверка несущей способности балки (прочность, общая устойчивость), проверка жесткости балки.	2
	Содержание учебного материала: Принцип расчета сварных балок. Принципы расчета сварных балок на прочность, жесткость и устойчивость. Особенности расчета подкрановых балок.	1
	Практическая работа №6. Подбор и проверка сечения сварной балки Определение предварительных параметров сечения балки. Определение расчетных усилий в балке. Проверка сечения балки. Проверка скомпонованного сечения балки (прочность, общая	2

	устойчивость). Проверка прогиба балки	
	Практическая работа №7. Проверка местной устойчивости поясных листов и стенки составной сварной балки. Проверка местной устойчивости поясных листов (полок). Проверка местной устойчивости стенки. Подбор ребер жесткости.	2
	Содержание учебного материала: Теория расчета подкрановой балки. Расчет подкрановой балки: сбор нагрузки, распределения давления колеса крана, линии влияния нагрузок и система сочетания нагрузок.	1
	Практическая работа №8. Расчет подкрановой балки Определение нагрузок подкрановой балки, определение расчетных усилий, подбор сечения балки, проверка принятого сечения балки	2
Тема 02.01.24 Конструирование балки	Содержание учебного материала: Конструкция балки. Стык балки, опорные части балки, конструктивные решения балки.	1
Тема 02.01.25 Назначение и классификация сварных колонн	Содержание учебного материала: Назначение и классификация сварных колонн. Центральнo и внецентреннo сжатые колонны.	1
	Содержание учебного материала: Требования, предъявляемые к сварным колоннам. Расчетные нагрузки, действующие на колонны	1
Тема 02.01.26 Основные принципы конструирования сварных колонн	Содержание учебного материала: Основные принципы конструирования сварных колонн. Конструкция и расчет базовой части и оголовков колонн. Стыки колонн. Схема расположения сил.	1
	Содержание учебного материала: Конструирование сечения колонны. Тип сечений сварных колонн. Узлы сопряжения колонн с балками и фермами. Типы сварных соединений в сварных колоннах.	1
	Содержание учебного материала: Основные принципы конструирования сварных колонн. Конструкция и расчет базовой части и оголовков колонн. Стыки колонн. Схема расположения сил.	1
Тема 02.01.26 Проектирование узлов соединения рамы	Содержание учебного материала: Проектирование узла соединения колонн и балок. Соединение опорных балок с колонной. Соединение фундаментных балок с колонной. Узел стыка фахверков и колонн. Соединение подкрановых балок. Проектирование узла ответственных сварных соединений. Расчет сварного шва в опоре колонны. Расчет сварного шва в стыке балок.	1

Тема 02.01.27 Принципы расчета сварных колонн на прочность и устойчивость	Содержание учебного материала: Принципы расчета сварных колонн на прочность и устойчивость	1
	Практическая работа №9. Подбор и проверка сечения сплошной центрально-сжатой колонны. Определение требуемых радиусов инерции и габаритов сечения. Компоновка сечения. Проверка условия гибкости. Проверка местной устойчивости.	2
	Практическая работа №10. Подбор и проверки сечения сквозной центрально-сжатой колонны.	2
	Практическая работа № 11. Подбор и проверка сечения сплошной внецентренно-сжатой колонны из прокатного двутавра. Подбор сечения колонны. Проверка устойчивости принятого профиля. Проверка гибкости колонну.	2
	Практическое занятие №12. Расчет сквозной нижней части колонны производственного здания. Определение центра тяжести сечения колонны. Определение усилий. Определение местной устойчивости. Определение геометрических характеристик ветвей. Расчет решетки подкрановой части колонны	4
	Практическое занятие №13. Расчет элементов базы сквозной колонны производственного здания Определение усилий в ветвях. Определение требуемой площади базы колонны. Проверка прочности траверсы. Расчет анкерных болтов.	2
7 семестр		54/18/8
Тема 02.01.28 Расчет и проектирование ферм	Содержание учебного материала: Назначение и классификация сварных ферм. Стропильные фермы, фермы мостов и эстакад. Элементы ферм.	4
	Содержание учебного материала: Составление расчетной схемы фермы. Виды схем конструкций фермы. Подбор оптимальной конструкции фермы.	4
	Содержание учебного материала: Определение усилий в элементах фермы. Определение продольных сил в стрелках. Определение моментов в стрелках. Определение напряжений в стрелках фермы	4
	Содержание учебного материала: Определение усилий в элементах фермы. Определение продольных сил в стрелках. Опреде-	4

	ление моментов в стержнях. Определение напряжений в стержнях фермы	
	Содержание учебного материала: Подбор сечений стержней фермы. Подбор проката стержней фермы. Подбор проката нижнего и верхнего пояса фермы.	4
	Содержание учебного материала: Принцип расчета фермы на прочность. Проверка на прочность поясов и стержней фермы	4
	Содержание учебного материала: Принцип расчета фермы на устойчивость. Проверка на устойчивость поясов и стержней фермы	4
	Содержание учебного материала: Конструирование и расчет узлов фермы	4
	Содержание учебного материала: Расчет сварных швов фермы. Конструкция монтажного стыка фермы	2
	Содержание учебного материала: Расчет и проектирование опорного узла фермы	2
	Практическая работа №14. Сварная ферма. Общая компоновка и основные решения. Конструктивные решения отпавочных марок. Конструктивные решения монтажных соединений. Статический расчет плоской фермы. Унификация и расчет стержней. Расчет фермы на деформации	4
Тема 02.01.28 Расчет и проектирование листовых конструкций	Содержание учебного материала: Основные термины и определения листовых конструкций. Характеристика, особенности и классификация листовых конструкций. Листовые конструкции промышленных сооружений.	2
	Содержание учебного материала: Резервуары вертикальные стальные. Конструкция резервуара вертикального стального. Принцип расчета вертикальных стальных резервуаров	2
	Практическая работа №15. Расчет резервуара вертикального стального	4
	Содержание учебного материала: Резервуары горизонтальные стальные. Конструкция резервуара горизонтального стального. Принцип расчета горизонтальных стальных резервуаров	2
	Практическая работа №16. Расчет резервуара горизонтального стального	4
	Содержание учебного материала: Резервуары шаровые и каплевидные стальные. Конструкция шаровых и каплевидных сталь-	2

	ных. Принцип расчета шаровых и каплевидных стальных.	
	Содержание учебного материала: Газгольдеры мокрые и сухие. Конструкция газгольдеров мокрых и сухих. Принцип расчета газгольдеров мокрых и сухих	2
	Практическое занятие №17. Расчет газгольдера на прочность	4
	Содержание учебного материала: Линейные трубопроводы. Расчет и проектирование линейной части трубопровода. Конструирование узлов врезки трубопроводов. Конструирование узлов установки арматуры	4
	Практическое занятие №18. Расчет линейного участка трубопровода	2
Тема 02.01.29 Сварные детали и узлы	Содержание учебного материала: Сварные конструкции в деталях и узлах машины. Применение сварных конструкций в деталях и узлах машин. Сварные зубчатые колеса и шкивы. Сварные барабаны	2
Самостоятельная работа при изучении МДК.02.01.		26
Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций, подготовка к их защите. Самостоятельное изучение и составление конспектов. Решение типовых задач. Разработка курсовой работы. Подготовка к защите курсовой работы		

Тематика внеаудиторной самостоятельной работы Правила выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТД. Определение мер предупреждения и снижения концентрации напряжений в сварных швах балочных конструкций. Конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения. Расчет сопротивления сварных соединений. Расчет соединений на растяжение (сжатие), срез, изгиб и сложное сопротивление. Расчет стыковых, нахлесточных соединений. Расчет сварных конструкций на прочность и выносливость. Расчет сварных балок на прочность, жесткость и устойчивость. Расчет сварных колонн на прочность и устойчивость. Расчет сварных соединений на различные виды нагрузок. Расчет машиностроительных конструкций Расчет бункеров и силосов Расчет барабанов		
Дифференцированный зачет		2
ВСЕГО:		210
МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов		
5 семестр		42/26/10
Тема 02.02.01 Технологический процесс	Содержание учебного материала: Технологический процесс, как часть производственного процесса	2
Тема 02.02.02 Элементы сварочного производства	Содержание учебного материала: Элементы сварочного производства. Материалы, группы производственного оборудования	2
	Содержание учебного материала: Производственное оборудование. Классификация конструктивных схем сварочного производства	2
	Практическая работа №1. Подбор оборудования для сварочного производства.	4

	Определение технологических процесс. Определение категорий оборудования. Составление перечня оборудования для сварочного производства	
Тема 02.02.03 Цели проектирования сварочного производства	Содержание учебного материала: Цели проектирования сварочного производства. Основные цели проектирования сварочных производств – его связь с металлургическим, литейным, кузнечно-штамповочным, механосборочным производством	1
Тема 02.02.04 Состав цеха производства сварной конструкции	Содержание учебного материала: Состав цеха производства сварной конструкции. Состав цехов, входящих в заводы по производству сварных конструкций	1
Тема 02.02.05 Задачи проектирования сборно-сварочного цеха	Содержание учебного материала: Задачи проектирования сборно-сварочного цеха. Основные задачи проектирования сборочно-сварочных цехов	1
Тема 02.02.06 Комплектность конструкторских документов при проектировании сборно-сварочных цехов	Содержание учебного материала: Состав проекта. Состав и содержание разделов проекта на разработку сборно-сварочного цеха	1
	Содержание учебного материала: Технологическая часть проекта. Состав и содержание технологической части, основные требования к содержанию	1
	Содержание учебного материала: Транспортная часть проекта. Состав и содержание транспортной части, основные требования к содержанию	1
	Практическая работа №2. Подбор оборудования для транспортной части проекта. Определение видов транспортных механизмов. Подбор транспортных механизмов	4
	Содержание учебного материала: Архитектурно-строительная часть проекта. Состав и содержание архитектурно-строительной части, основные требования к содержанию	2
	Содержание учебного материала: Энергетическая часть проекта. Состав и содержание энергетической части, основные требования к освещению, электроснабжению	2

	Содержание учебного материала: Санитарно-техническая часть проекта. Состав и содержание энергетической части (требования к сетям водоснабжения, водоотведения, вентиляции, отопления).	2
	Содержание учебного материала: Экономическая часть проекта. Состав и содержание экономической части. Расчет основных показателей проекта	2
	Практическая работа №3. Сбор и формирование исходных данных для проектирования сборочно-сварочного цеха. Заполнение таблицы исходных данных	4
Тема 02.02.07 Задание на проектирование сборочно-сварочного цеха	Содержание учебного материала: Задание на проектирование сборочно-сварочного цеха. Состав и содержание задания на проектирование – технологическая и транспортная часть, энергетическая часть, строительная часть	2
	Практическая работа №4 Разработка задания на проектирование. Составление и оформление задания на проектирование. Формирование требований к технологической и транспортной части, энергетическая часть, строительная часть	4
Тема 02.02.08 Технические условия	Содержание учебного материала: Технические условия. Состав и содержание технических условий. Специальные технические условия. Формирование и утверждение технических условий	2
Тема 02.02.09 Порядок разработки технологического процесса сварки	Содержание учебного материала: Порядок разработки технологического процесса сварки. Порядок разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций – классификация технологических процессов – перспективные и рабочие проекты, их классификация	2
Тема 02.02.10 Общие принципы проектирования технологических процессов	Содержание учебного материала: Общие принципы проектирования технологических процессов. Общие принципы проектирования технологических процессов сварки- экономия металла, снижение трудоемкости изготовления изделия, гибкая и жесткая системы производства	2
Тема 02.02.11 Типы и характеристики сварочного произ-	Содержание учебного материала: Типы и характеристики сварочного производства. Основные типы сварочного производства. Основные характеристики сварочного производства. Определение и задание характеристик сварочного производства	2

водства		
Тема 02.02.12 Разработка типового технологического процесса сварки	Содержание учебного материала: Разработка типового технологического процесса сварки. Оборудование, размещение оборудования и оснастки. Нормативно-технические требования к расположению оборудования	2
	Содержание учебного материала: Определение численности рабочих для типового технологического процесса сварки. Определение штатной численности, категорий и квалификаций рабочих для типового технологического процесса сварки	2
Тема 02.02.13 Типовые схемы компоновки сварочных цехов	Содержание учебного материала: Схема компоновки цеха с продольным направлением производственного потока. Особенности схемы, основные характеристики. Достоинства и недостатки	2
	Содержание учебного материала: Схема компоновки цеха для производства сложных однотипных конструкций Особенности схемы, основные характеристики. Достоинства и недостатки	2
	Содержание учебного материала: Схема компоновки цеха с петлевым направлением производственного потока Особенности схемы, основные характеристики. Достоинства и недостатки	2
Тема 02.02.14 Планировка размещения оборудования на сварочном участке	Содержание учебного материала: Планировка размещения оборудования на сварочном участке. Составление плана сварочного участка	2
	Практическая работа №5 Планировка участка сборно-сварочного цеха с продольным направлением производственного потока	4
	Практическая работа №6 Планировка участка сборно-сварочного цеха для производства сложных однотипных конструкций	4
	Практическая работа №7 Планировка участка сборно-сварочного цеха с петлевым направлением производственного потока	2
6 семестр		22/20/8
Тема 02.02.15 Нормативная документация	Содержание учебного материала: Классификация видов нормативных документов. Обязательное и добровольное применение.	2

на сварочные технологические процессы	ФНП, СП, РД, ОСТ, ГОСТы, ВСН Основной перечень нормативно-технических документов	
	Содержание учебного материала: Формирование списка нормативно-технической документации Формирование и составление списка литературы в соответствии с требованиями оформления библиографического списка. Оформление ссылок на нормативные документы	2
	Содержание учебного материала: Нормативная документация на сварочные технологические процессы.	1
	Содержание учебного материала: Основные документы на сварку и требования к их заполнению. Технологические карты. Журналы сварочных работ. Протокола	2
	Содержание учебного материала: Общие правила заполнения технологических карт.	2
	Практическое задание №9 Составление формы технологической карты	4
	Практическое задание №10 Технологическая карта на сборно-сварочные работы листового проката	6
	Практическое задание №11 Технологическая карта на сборно-сварочные работы трубного проката	4
	Практическое задание №12 Технологическая карта на сборно-сварочные работы сложного изделия	6
Тема 02.02.16 Состав цехов, входящих в заводы по производству сварных конструкций	Содержание учебного материала: Склад металла. Назначение склада металла. Способы хранения. Требования, предъявляемые к складу металла. Участки для хранения проката, склад заготовок с других заводов	1
	Содержание учебного материала: Заготовительное производство. Назначение заготовительного производства. Способы хранения. Требования, предъявляемые к заготовительному производству. Механическая и термическая резка, гибка, вальцовка, сверление и пробивка отверстий, штамповка	1

	Содержание учебного материала: Промежуточный склад. Назначение промежуточного склада. Способы хранения. Требования, предъявляемые к промежуточному складу	1
	Содержание учебного материала: Отделение сборки и сварки узлов. Назначение отделения сборки и сварки узлов. Способы хранения. Требования, предъявляемые к отделению сборки и сварки узлов	1
	Содержание учебного материала: Отделение общей сборки. Назначение отделения общей сборки. Способы хранения. Требования, предъявляемые к отделению общей сборки	2
	Содержание учебного материала: Отделение готовой продукции. Назначение отделения готовой продукции. Назначение и способы хранения. Требования, предъявляемые к отделению готовой продукции. Операции, выполняемые в отделении готовой продукции	2
Тема 02.02.17 Типы и характеристики сварочного производства	Содержание учебного материала: Типы и характеристики сварочного производства. Единичное и мелкосерийное, серийное, крупносерийное, массовое, их достоинства и недостатки	2
Тема 02.02.18 Технологичность изготовления сварных конструкций	Содержание учебного материала: Основные термины и определения технологичности. Трудоемкость, эффективность использования материалов	2
	Содержание учебного материала: Качественная характеристика технологичности. Описание качественной составляющей технологичности. Анализ изделия	2
	Содержание учебного материала: Оценка количественных показателей технологичности изделия. Расчет основных показателей технологичности изделия	2
7 семестр		40/36/4
Тема 02.02.19 Основные показатели сварочного производства	Содержание учебного материала: Основные показатели сварочного производства. Характеристика конструкций, годовая программа производства, сведения о планируемом производстве, требования по охране окружающей среды, характеристика автоматизированных систем	2
	Практическое задание №13 Определение основных показателей сварочного производства	4

	Формирование требований к конструкциям, определение ее основных характеристик. Определение годовой программы производства. Определение требований по охране окружающей среды, характеристика автоматизированных систем	
Тема 02.02.20 Технологический цикл	Содержание учебного материала: Технологический цикл. Понятие, стадии, характеристики. Виды технологического цикла	4
	Практическое задание №14 Расчет технологического цикла. Определение и построение технологического цикла при параллельном производстве, последовательном, комбинированном	4
Тема 02.02.21 Строительные конструкции промышленных зданий	Содержание учебного материала: Состав каркаса промышленных зданий. Несущие и ограждающие конструкции	1
	Содержание учебного материала: Состав каркаса промышленных зданий. Определение высоты и ширины пролета. Определение количества пролетов	1
	Содержание учебного материала: Состав каркаса промышленных зданий. Фундаменты	1
	Содержание учебного материала: Общая площадь рабочего места на единицу оборудования. Значения площадей на единицу сборочно-сварочного оборудования	1
	Содержание учебного материала: Нормы плотности работающих при сборно-сварочных работах.	1
	Содержание учебного материала: Планировка здания. Допускаемые пределы расстояний до строительных конструкций и оборудования	2
	Содержание учебного материала: Планировка здания. Планировка размещения оборудования в последовательности: нанесение магистральных проездов, размещение основного оборудования, размещение вспомогательного оборудования	2
Тема 02.02.22 Сборно-сварочные приспособления	Содержание учебного материала: Сборно-сварочные приспособления. Классификация и общие требования к сборочно-сварочным приспособлениям	1
	Практическое задание №15 Выбор инструментов и приспособление для сборно-сварочных работ. Выбор оборудования и инструментов для сварки с учетом эксплуатационных свойств конструк-	4

	ций и экономических показателей источников питания.	
Тема 02.02.23 Режимы сварки	Содержание учебного материала: Режимы сварки. Виды сварки. Принцип определения и расчета режимов сварки: ручной, автоматической	2
	Практическое задание №16 Расчет режимов ручной сварки.	4
	Практическое задание №17 Расчет режимов автоматической сварки в защитных газах.	6
	Практическое задание №18 Расчет режимов автоматической сварки под флюсом.	4
	Практическое задание №19 Подбор электродов и проволоки для выполнения сварки	4
	Практическое задание №20 Подбор оборудования для сварки и источника питания	6
Тема 02.02.24 Определение массы металлы	Содержание учебного материала: Определение массы металла. Масса металла, масса наплавляемого металла. Определение коэффициента полезного раскроя	2
Тема 02.02.25 Способы сборки и определение подготовительных работ	Содержание учебного материала: Способы сборки и определение подготовительных работ. Выбор способа сборки и определение подготовительных работ в процессе изготовления	2
Тема 02.02.26 Подготовка и обработка кромки	Содержание учебного материала: Подготовка и обработка кромки. Выбор технологической схема обработки кромки	2
Тема 02.02.27 Маршрутные и операционные карты	Содержание учебного материала: Разработка маршрутных и операционных карт технологических процессов изделия. Сварная балка	2
	Содержание учебного материала: Разработка маршрутных и операционных карт технологических процессов изделия. Сварная колонна	2
	Содержание учебного материала: Разработка маршрутных и операционных карт технологических процессов изделия. Сварная	2

	ферма	
	Содержание учебного материала: Разработка маршрутных и операционных карт технологических процессов изделия. Не несущая металлоконструкция (лестницы, ограждения, опоры и т.д.)	2
Тема 02.02.28 Техника безопасности	Содержание учебного материала: Составление инструкций по техники безопасности. Грузоподъемные работы, работы на высоте, огневые и газоопасные работы	2
Тема 02.02.29 Технико-экономическое обоснование	Содержание учебного материала: Технико-экономическое обоснование. Выбор технологической схемы изготовления сварных конструкций. Технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса	2
Тема 02.02.30 Основа системы планирования и хранения базы данных	Содержание учебного материала: Основа системы планирования и хранения базы данных. Основа системы планировки – постоянно пополняемая база данных, в которой хранятся технологическая и графическая информация	2
Самостоятельная работа при изучении раздела МДК.02.02 Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций, подготовка к их защите. Самостоятельное изучение и составление конспектов. Решение типовых задач. Работа над курсовым проектом. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы Маршрутные и операционные технологические процессы. Расчет режимов электродуговой сварки. Расчет норм времени на выполнение одного погонного метра шва стыкового соединения С7. Технико-экономическое сравнение вариантов изготовления фланца.		22
Дифференцированный зачет		2
Учебная практика Виды работ: Разработка технологических процессов и проектирование изделий		72
Производственная практика (по профилю специальности)		180

Виды работ: участие в выполнении расчетов и конструировании сварных соединений и конструкций; участие в разработке и оформлении графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерной техники; участие в оформлении конструкторской, технологической и технической документации.	
Экзамен по модулю	
Всего	688

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Требования при реализации программы профессионального модуля:
– учебный кабинет расчета и проектирования сварных соединений.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета расчета и проектирования сварных соединений: посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска, интерактивная система, моноблоки - 12 шт., МФУ, программный комплекс «Сварочное производство», информационные стенды, электронные материалы, макеты по сварке, разрезанное оборудование, плакаты, программное обеспечение «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций», «Разработка технологических процессов и проектирования изделий», «Контроль качества сварочных работ», учебно - методическая документация.

Наименование лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (при наличии), в том числе отечественного производства: система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD, программный комплекс SCAD Office, программный комплекс Лира, СПС КонсультантПлюс.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд Университета имеет печатные и/ или электронные образовательные и информационные ресурсы:

- Контроль качества сварных соединений : учебное пособие для СПО / А. Н. Гончаров, В. В. Карих, С. В. Лебедев [и др.]. — 3-е изд. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2024. — 241 с. — ISBN 978-5-00175-283-7, 978-5-4488-2039-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139714>
- Лупачев, В. Г. Механизация и автоматизация сварочного производства : учебное пособие / В. Г. Лупачев. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. — 348 с. — ISBN 978-985-7253-62-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROобразование : [сайт]. — Режим доступа: <https://profspo.ru/books/125453>

- Овчинников, В. В. Производство сварных конструкций : учебник / В. В. Овчинников. – М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. – 288 с. – (Профессиональное образование). ISBN 978-5-8199-0622-4. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/document?id=355786>
- Овчинников, В. В. Производство сварных конструкций. Сварные соединения с полимерными прослойками и покрытиями : учебное пособие / В.В. Овчинников, В.И. Рязанцев, М.А. Гуреева. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. – 216 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-8199-0732-0. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/document?id=379713>
- Технология изготовления сварных конструкций : учебное пособие для СПО / составители Н. Ю. Крампит, А. Г. Крампит. – Саратов : Профобразование, 2021. – 111 с. – ISBN 978-5-4488-0938-5. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. – Режим доступа: <https://profspo.ru/books/99944>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ

4.1. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется в процессе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Итоговой формой промежуточной аттестации по профессиональному модулю является экзамен по модулю.

Формы и виды текущего контроля успеваемости по МДК.02.01, МДК.02.02

Текущий контроль успеваемости по МДК.02.01 Основы расчета и проектирования сварных конструкций, МДК.02. Основы проектирования технологических процессов проводится в форме оценивания практических занятий, устного и письменного опросов.

Методы (формы) проведения промежуточной аттестации по МДК.02.01, МДК.02.02, ПМ.02

Промежуточная аттестация по МДК.02.01 проводится в форме дифференцированного зачета.

Промежуточная аттестация по МДК.02.02 проводится в форме дифференцированного зачета.

Промежуточная аттестация по ПМ.02 проводится в форме экзамена по модулю. Для проведения экзамена разрабатываются билеты. Каждый билет включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание.

Результаты(освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами.	- выполнение проектирования технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами с учетом технологичности и требований к сварным конструкциям согласно ТУ	- экспертная оценка выполнения практических заданий по разделу Выполнение проектирования технологических процессов Защита курсового проекта
ПК 2.2. Выбирать вид и параметры режимов обработки материала с учетом применяемой технологии.	- расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций с учетом эксплуатационных свойств изделия	- экспертная оценка выполнения практических заданий по разделу Выполнение расчета и проектирования сварных конструкций - защита курсового проекта по разделу 1
ПК 2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.	- технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса согласно ЕНИР	- экспертная оценка выполнения практических заданий по разделу Выполнение проектирования технологических процессов -защита курсового проекта по разделу
ПК 2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с нормативными документами.	- оформление конструкторской, технологической и технической документации в соответствии с ГОСТ, ЕСКД, ЕСТД	- экспертная оценка выполнения практического задания - защита курсового проекта по разделу
ПК 2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием систем автоматизированного проектирования.	- разработка и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий в соответствии с ГОСТ, ЕСКД	- экспертная оценка выполнения практического задания - защита курсового проекта по разделу Выполнение расчета и проектирования сварных конструкций

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	Выбор способов решения задач профессиональной деятельности	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Отбирать и использовать информацию для решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. Использовать различные источники информации, включая электронные.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	Ориентироваться в профессиональной деятельности, соотносить свои знания с новейшими достижениями в профессии. Определять социальную значимость профессиональной деятельности. Определять перспективы трудоустройства.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	Конструктивно взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и руководителями в ходе обучения и при решении профессиональных задач. Четко выполнять обязанности при работе в команде.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	Ведение устной и письменной коммуникации на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

поведения;		
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	Соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов. Соблюдать правила охраны труда при работе с химическими реактивами.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;	Применение средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные профессиональные темы, участвовать в диалогах на общие и профессиональные темы, строить простые высказывания о своей профессиональной деятельности, писать простые связные сообщения на интересующие профессиональные темы.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

4.3. Оценочные и методические материалы

Перечень вопросов к дифференцированному зачету по МДК.02.01

1. Преимущество и недостатки сварных конструкций и требования к ним.
2. Классификация сварных конструкций.
3. Конструкционные материалы для сварных конструкций.
4. Выбор конструкционных материалов. Сортамент.
5. Задачи расчета сварных конструкций. Расчетная схема.
6. Классификация нагрузок, действующих на сварные конструкции. Напряжения.
7. Суть метода расчета сварных конструкций по допускаемым напряжениям.
8. Суть метода расчета сварных конструкций по предельным состояниям.
9. Сопротивление усталости и расчет на выносливость сварных конструкций. Способы предотвращения усталостных разрушений.

10. Виды сварных соединений и типы сварных швов, выполняемые дуговой сваркой.
11. Сварные соединения, выполняемые контактной и специальными видами сварки.
12. Распределение напряжений в сварных швах.
13. Влияние температуры на прочность сварного шва.
14. Расчет и конструирование стыковых соединений.
15. Расчет и конструирование нахлесточных, тавровых и угловых соединений.
16. Расчет соединений, выполненных контактной сваркой.
17. Этапы проектирования сварных конструкций, пути повышения технологичности.
18. Каркасы промышленных зданий и их основные элементы.
19. Типы балок и области их применения.
20. Общие принципы проектирования сварных балок. Этапы проектирования сварных балок.
21. Определение высоты и конструирование сечения двутавровой балки.
22. Обеспечение прочности и устойчивости балки и ее элементов.
23. Проектирование сварных соединений балок.
24. Опорные части балок, их конструирование и расчет. Работа балок на кручение.
25. Назначение, классификация и конструкция сварных колонн.
26. Основы расчета сварных стержней на устойчивость.
27. Расчет сварных колонн со сплошным поперечным сечением.
28. Расчет сварных колонн с составными поперечными сечениями.
29. Соединительные элементы колонн и их расчет. Стыки сварных колонн.
30. Базы колонн, их назначение, конструкции и расчет.
31. Оголовки колонн, их назначение, конструкции и расчет.
32. Назначение и классификация ферм, типы сечений элементов ферм.
33. Общие принципы расчета сварных ферм.
34. Конструкции стыков и опорных узлов ферм и их расчет.
35. Общая характеристика и классификация оболочковых конструкций.
36. Назначение и типы обечаек.
37. Назначение и типы днищ. Конструкция и области применения эллиптических сферических, конических и плоских днищ.
38. Назначение и типы крышек.
39. Назначение фланцев, конструкция фланцевого соединения. Классификация фланцев по назначению, типу уплотнительной поверхности и конструкции. Крепежные детали фланцевых соединений и типы уплотнений.
40. Назначение, типы и конструкции штуцеров, бобышек, смотровых окон, люков.
41. Опоры и устройства для строповки аппаратов.
42. Общие принципы расчета оболочек на прочность.
43. Расчет обечаек и днищ на прочность и устойчивость.
44. Общие принципы расчета фланцевых соединений.

45. Расчет опор и строповых устройств.
46. Конструкции емкостных аппаратов и резервуаров.
47. Трубопроводы, их назначение, основные элементы и расчет на прочность.
48. Трубопроводная арматура, назначение, классификация, типы.
49. Сварные детали и узлы машин.

Перечень вопросов к дифференцированному зачету по МДК.02.02

1. Классификация сварных конструкций
2. Детали машин, их назначение, применение и характеристика 3. Технология сварки балки из листового материала
3. Параметры трубопровода, определяющие его прочность и надёжность
Требования к сварке конструкций
4. Каркасы зданий, их назначение
5. Прокатный профиль для изготовления сварных металлоконструкций
6. Основные требования к деталям машин
7. Порядок подготовки и сборки деталей под сварку
8. Особенности сварки конструкций при отрицательной температуре
9. Влияние взаимозаменяемости на качество сборочных единиц машин
12. Колонны: назначение, классификация
10. Технология сварки решётчатой фермы
11. Детали специального назначения
12. Классификация и краткая характеристика листовых конструкций
13. Резервуары: назначение, виды
14. Деформации упругие и пластические Требования к сборке конструкций
15. Выбор способа сварки при изготовлении тонколистовой металлоконструкции Напряжения: допустимые, рабочие, предельные
16. Балки: назначение, классификация
17. Охарактеризуйте понятия: "посадка", "виды"
18. Подготовка элементов сквозной колонны из уголков под сварку
19. Стойки, колонны: элементы, назначение
20. Способы усиления прочности сварного шва при изготовлении балок
21. Сборочные единицы; их назначение в сборочном узле
22. Ферма: назначение, материал
23. Последовательность сборки решетчатых ферм (деталь, балка, ферма)
24. Детали общего назначения
25. Сварка труб "с козырьком"
26. Типы ферм в зависимости от очертаний фермного пояса
27. Способы сварки резервуаров
28. Сварные конструкции из алюминиевых сплавов и пластмасс.
29. Материал для изготовления балок
30. Требования к сварным конструкциям
31. Технология сварки днища резервуаров

32. Испытание трубопроводов на непроницаемость швов
33. Преимущества и недостатки резьбовых соединений
34. Технология сварки стенки резервуара
35. Расчет устойчивости строительной конструкции
36. Преимущества и недостатки шлицевых соединений
37. Технология сварки труб с поворотом
38. Способы контроля соединений на плотность
39. Преимущества и недостатки неразъёмных соединений на сварке
40. Виды подготовительных работ при изготовлении сварных конструкций
41. Выбор сварочного оборудования
42. Сварка стыка двутавровой балки из листового металла
48. Предупреждение деформаций в сварных соединениях
43. Сварка стыка трубопровода неповоротным швом
44. Стандартные размеры пролётов при построении промышленных сооружений. Подготовка труб под сварку
45. Фахверк: определение, элементы, назначение
46. Охарактеризуйте понятие "технологичность сварных конструкций"
47. Выбор сварочно-сборочного оборудования
48. Сварка стыка двутавровой балки прокатного профиля
56. Исправление деформаций в сварных соединениях
49. Виды деформаций при сварке и способы их устранения
50. Выбор материала для сварки конструкций
51. Технология сварки фермы
52. Стали для изготовления сварных конструкций
53. Назначение маршрутных и технологических карт
54. Выбор режима дуговой сварки конструкции
63. Технология сварки стойки из швеллеров
55. Металлы, применяемые для сварки электроды
56. Понятие о технологическом процессе изготовления сварных конструкций
57. Контроль качества сварных соединений
58. Особенности сварки балочных конструкций
59. Подготовка элементов балки из листового металла под сварку
60. Проковка сварных соединений
61. Общие условия, которые необходимо учитывать при отработке технологичности сварных конструкций

Перечень вопросов к экзамену по модулю

1. Основные производственного процесса: технологический процесс, элементарный технологический процесс, вспомогательный процесс, типы технологических процессов.
2. Элементы сварочного производства.

3. Состав цехов, входящих в заводы по производству сварных конструкций.
4. Склад металла.
5. Отделение сборки и сварки узлов.
6. Технологическая и транспортная часть задания на проектирование.
7. Основные задачи проектирования сборочно-сварочного цеха.
8. Комплектность конструкторских документов при проектировании сборочно-сварочного цеха.
9. Технологичность изготовления сварных конструкций: трудоёмкость, эффективность использования материалов.
10. Типы и характеристики сварочного производства.
11. Типовые схемы компоновки сварочных производств: достоинства и недостатки.
12. Организация процесса производства сварных конструкций.
13. Классификация видов нормативных документов на сварочные технологические процессы.
14. Технологическая карта сборно-сварочных работ: что такое технологическая карта, основные данные, содержащиеся в технологической карте, типовые карты.
15. Построение производственного процесса во времени: последовательный и параллельный способ сочетания операций.
16. Технологический цикл: понятия, стадия, характеристика.
17. Заготовительное производство: механическая и термическая резка, гибка, вальцовка, сверление и пробивка отверстий, штамповка.
18. Склад готовой продукции: подготовка изделия к дальнейшей отгрузке и транспортировке.
19. Показатели технологической и транспортной части проекта.
20. Показатели для разработки строительной части.
21. Технические условия на изготовление сварных конструкций: состав и содержание.
22. Исходные данные для проектирования сварных конструкций: состав и содержание.
23. Технологичность сварных конструкций.
24. Критерии оценки технологичности сварных конструкций.
25. Технический уровень сварочного производства.
26. Состав каркаса промышленных зданий: основные термины и определения.
27. Несущие и ограждающие конструкции: определения, типы.
28. Основные размерные и конструктивные характеристики промышленных зданий: высота пролета и ширина пролета.
29. Основные типы фундаментов мелкого заложения и области их применения. В каких случаях целесообразно применение фундаментов мелкого заложения?

30. Как называются основные элементы фундамента мелкого заложения? Из каких материалов делаются фундаменты?
31. Принцип планирования размещения оборудования на участках.
32. Нормы плотности работающих при сборочно-сварочных работах. Общая площадь рабочего места на единицу оборудования.
33. Транспортные операции в сварочном производстве.
34. Транспортирующие механизмы в сварочном производстве.
35. Классификация и общие требования к сборочно-сварочным приспособлениям.
36. Порядок проектирования сборочно-сварочных приспособлений: последовательность, этапы.
37. Планирование рабочей зоны машин контактной сварки.
38. Планирование робототехнического комплекса дуговой сварки.
39. Маршрутные и операционные технологические процессы на изделие.
40. Оборудование и инструменты для сварки: принцип выбор.
41. Достоинства и недостатки единичного, мелкосерийного, серийного, крупносерийного и массового производства.
42. Годовая программа производства: качественные и количественные показатели.
43. Измерители объема продукции: натуральный, трудовой, стоимостной.
44. Выбор режимов сварки: напряжение на дуге, скорость сварки, сварочный ток, скорость подачи электродной сварочной проволоки, диаметр сварочной проволоки, расход защитного газа.
45. Сварные конструкции: определения, преимущества, классификация сварных конструкций.
46. Контроль качества готового сварного изделия.
47. Конструктивные схемы металлических конструкций зданий.
48. Классификация затрат рабочего времени на сварочном производстве.
49. Основные пути сокращения длительности производственного цикла.
50. Общие требования при организации рабочих мест на сварочном производстве.
51. Способы сборки и определение подготовительных работ в процессе изготовления рамы.
52. Способы сборки и определения подготовительных работ в процессе изготовления балки.
53. Способы сборки и определения подготовительных работ в процессе изготовления фермы.
54. Технологическая схема обработки стойки.
55. Выбор металла для различных металлоконструкций и его обоснование.

56. Выбор технологической схемы обработки сварных конструкций.
57. Техничко-экономическое сравнение вариантов технологического процесса.
58. Выбор оборудования и инструментов для сварки с учетом эксплуатационных свойств конструкций и экономических показателей источников питания.
59. Цех с петлевым направлением производственного потока: определение, описание, достоинства, недостатки.
60. Цех с продольным направлением производственного потока: определение, описание, достоинства, недостатки.

**Перечень вопросов к дифференцированному зачету по МДК.02.01.
Основы расчета и проектирования сварных конструкций:**

1. Виды нагрузок, их сбор и сочетание.
2. Какое назначение выполняет подстропильная ферма.
3. Материалы сварных конструкций.
4. Влияние химического состава на свариваемость стали. Особенности сварки конструкционных сталей.
5. Типы и механические характеристики сварных соединений.
6. Классификация сварных соединений и швов.
7. Механические характеристики сварных соединений.
8. Условное изображение и обозначение сварных швов на чертежах.
9. Государственный стандарт на основные типы сварных соединений и сварных швов.
10. Классификация сварных конструкций. Признаки классификации сварных конструкций.
11. Виды конструкций по характерным особенностям работы. Особенности создания сварных конструкций любого типа.
12. Соединения, используемые при сварке. Основные сварные конструкции.
13. Основы расчета сварных конструкций на прочность.
14. Проектирование сварных конструкций.
15. Методы расчета сварных соединений.
16. Рациональное проектирование и технологичность сварных конструкций.
17. Технологичность сварных заготовок.
18. Какими типами электродов производится ручная электродуговая сварка.
19. Каким видом сварки экономичней и целесообразней выполнять поясные швы балки.
20. Какую сварку применяют для монтажа отправочных элементов.
21. Зачем обрабатывают кромки свариваемых изделий.
22. Цель построения диаграммы Максвелла-Кремоны.

23. Какую форму (скос) необходимо придать кромкам листов толщиной 15 мм при стыковом шве.
24. Какие сварные соединения не подлежат расчету на прочность.
25. Какие элементы конструкции, преимущественно работают на сжатие.
26. Наиболее производительный способ дуговой сварки.
27. Классификация сварных конструкций.
28. Что называют свариваемостью.
29. Что называют технологическим процессом.
30. Что называют технологическим переходом.
31. Наибольшая экономия металла в процессе изготовления профилей для сварной конструкции может быть достигнута при использовании каких сталей и их сплавов.
32. От чего зависит диаметр сварочной проволоки при сварке.
33. Какие химические процессы происходят в сварочной ванне.
34. Какие требования предъявляются к сварочным материалам при входном контроле.
35. Как обозначается сварное соединение на чертеже.
36. По каким параметрам выполняют расчет угловых швов в сварных соединениях.
37. Каким способом распределяют напряжения по длине флангового шва нахлесточного соединения.
38. С чего начинается жизненный цикл сварной конструкции.
39. Как называется сварной шов, воспринимающий эксплуатационные нагрузки.
40. Что называется технологической операцией.
41. На какой полярности обеспечивается большее проплавление основного металла при ручной дуговой сварке.
42. В каких условиях следует хранить покрытые электроды.
43. Как зависят деформации от толщины свариваемого металла.
44. С какой целью производят прокалку электродов.
45. Простейшие сварные соединения и формулы для расчета их прочности.
46. Типы оболочковых сварных конструкций.
47. Резервуарные сварочные конструкции.
48. Расчет на прочность оболочек сварных конструкций.
49. Расчет прочности вертикальных цилиндрических резервуаров.
50. Виды сварных соединений.
51. Лобовые сварочные швы и их расчетные схемы на прочность.
52. Классификация нагрузок на сварочные соединения.
53. Постоянные или статистические нагрузки на сварочные соединения.
54. Переменные нагрузки на сварочные соединения.
55. Виды переменных длительных нагрузок на сварочные соединения.

56. Виды переменных кратковременных нагрузок на сварочные соединения.
57. Особые нагрузки на сварочные соединения.
58. Решетчатые сварочные конструкции.
59. Расчет режимов точечной сварки.
60. Диаграмма усталостной прочности.

– Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Экзамен проводится по билетам. Каждый билет включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание. Ответы на теоретические вопросы предполагают контроль знаний обучающихся, их умений ориентироваться в учебном материале, степень, глубину понимания. Работа с практическими заданиями предполагает контроль умений обучающихся доказательно объяснять решение задачи по технической механике.

Перечень экзаменационных вопросов к экзамену по модулю

1. Основные производственного процесса: технологический процесс, элементарный технологический процесс, вспомогательный процесс, типы технологических процессов.
2. Элементы теории расчета тонких оболочек.
3. Элементы сварочного производства.
4. Принцип расчета сварных ферм на прочность и устойчивость.
5. Состав цехов, входящих в заводы по производству сварных конструкций.
6. Назначение и классификация сварных ферм. Элементы ферм.
7. Принципы расчета сварных колонн на прочность и устойчивость.
8. Транспортирующие механизмы в сварочном производстве.
9. Конструкция и расчет базовой части и оголовков колонн.
10. Классификация и общие требования к сборочно-сварочным приспособлениям.
11. Требования, предъявляемые к сварным колоннам. Расчетные нагрузки, действующие на колонны.
12. Порядок проектирования сборочно-сварочных приспособлений: последовательность, этапы.
13. Основные задачи проектирования сборочно-сварочного цеха.
14. Назначение и классификация сварных колонн – центрально и внецентренно сжатые колонны.
15. Особенности расчета подкрановых балок.
16. Планирование робототехнического комплекса дуговой сварки.
17. Технологичность изготовления сварных конструкций: трудо-

ёмкость, эффективность использования материалов.

18. Принципы расчета сварных балок на прочность, жесткость и устойчивость.
19. Типы и характеристики сварочного производства.
20. Компоновка и подбор сечения балок.
21. Типовые схемы компоновки сварочных производств: достоинства и недостатки.
22. Общая характеристика балочных конструкций. Классификация сварных балок.
23. Организация процесса производства сварных конструкций.
24. Основные элементы каркасов. Общая устойчивость каркасов здания. Вертикальные и горизонтальные связи.
25. Выбор марки стали для сварных конструкций, работающих со знакопеременной нагрузкой.
26. Измерители объема продукции: натуральный, трудовой, стоимостной.
27. Выбор проката для различных видов металлоконструкций.
28. Выбор режимов сварки: напряжение на дуге, скорость сварки, сварочный ток, скорость подачи электродной сварочной проволоки, диаметр сварочной проволоки, расход защитного газа.
29. Определение технологичности. Основные направления улучшения технологичности: экономия металла, снижение трудоемкости, экономия времени.
30. Сварные конструкции: определения, преимущества, классификация сварных конструкций.
31. Основные требования, предъявляемые к сварным конструкциям (проектные и монтажные).
32. Контроль качества готового сварного изделия.
33. Заготовительное производство: механическая и термическая резка, гибка, вальцовка, сверление и пробивка отверстий, штамповка.
34. Основные положения и этапы проектирования сварных конструкций.
35. Склад готовой продукции: подготовка изделия к дальнейшей отгрузке и транспортировке.
36. Расчет нахлесточных соединений.
37. Расчет стыковых соединений.
38. Основные пути сокращения длительности производственного цикла.
39. Усталостная прочность сварных соединений.
40. Общие требования при организации рабочих мест на сварочном производстве.
41. Прочность клеесварных соединений.
42. Способы сборки и определение подготовительных работ в процессе изготовления рамы.

43. Принципы рационального выбора сварных соединений в конструкциях.
44. Способы сборки и определения подготовительных работ в процессе изготовления балки.
45. Оценка прочности соединений, выполненных сваркой плавлением.
46. Способы сборки и определения подготовительных работ в процессе изготовления фермы.
47. Критерии оценки технологичности сварных конструкций.
48. Меры предупреждения и снижения концентраций напряжений в сварных швах металлоконструкций.
49. Технический уровень сварочного производства.
50. Причины возникновения напряжений в сварных соединениях и узлах.
51. Состав каркаса промышленных зданий: основные термины и определения.
52. Остаточные сварочные напряжения, их классификация, причины возникновения.
53. Типы сварных соединений (определения, схемы).
54. Техничко-экономическое сравнение вариантов технологического процесса.
55. Расчет конструкций по II группе предельных состояний.
56. Выбор оборудования и инструментов для сварки с учетом эксплуатационных свойств конструкций и экономических показателей источников питания.
57. Расчет конструкций по I группе предельных состояний.
58. Цех с петлевым направлением производственного потока: определение, описание, достоинства, недостатки.
59. Расчет прочности конструкций по допускаемым напряжениям.
60. Цех с продольным направлением производственного потока: определение, описание, достоинства, недостатки.

Критерии оценивания ответов на вопросы к дифференцированному зачету, экзамену по модулю

Оценка «отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

1. Обнаруживает полное понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, знание законов и теорий, умеет подтвердить их конкретными примерами, применить в новой ситуации и при выполнении практических заданий.
2. Дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение величин, их единиц и способов измерения.

3. Технически грамотно выполняет чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу, правильно записывает формулы, пользуясь принятой системой условных обозначений.

4. При ответе умеет отобрать главное, обнаруживает самостоятельность и аргументированность суждений, умеет установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу, а также с материалом, усвоенным при изучении других смежных предметов.

5. Умеет делать анализ, обобщения и собственные выводы по отвечаемому вопросу.

6. Умеет самостоятельно и рационально работать с учебником, дополнительной литературой и справочниками.

Оценка «хорошо» ставится в том случае, если ответ удовлетворяет названным выше требованиям, но обучающийся:

1. Допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно, или при помощи небольшой помощи преподавателя.

2. Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если обучающийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но при ответе:

1. Обнаруживает отдельные пробелы в усвоении существенных вопросов курса, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала.

2. Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий.

3. Отвечает неполно на вопросы преподавателя, или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте.

4. Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника, или отвечает неполно на вопросы преподавателя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если обучающийся:

1. Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов.

2. Имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу

3. При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

