

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

Индустриальный институт (СПО)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИ (СПО)

(подпись) Е.Т. Прохоренко (И. О. Фамилия)
«25» мая 2023 г.
(подпись) Д.В. Толчивайко (И. О. Фамилия)
«27» мая 2024 г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

«___» _____ 20__ г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Профессиональный
модуль:

**Подготовительно - сварочные работы и контроль качества
сварных швов после сварки**

Индекс:

ПМ.01

Профессия:

15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной
сварки (наплавки)

Форма обучения:

очная

Курс(ы):

2

Семестр(ы):

3

Рабочая программа профессионального модуля составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки), утвержденного приказом Минобрнауки России от 29.01.2016 № 50.

Разработчик В.Н. Любимов, преподаватель ИИ (СПО).




Рассмотрено на заседании					
предметно-цикловой комиссии			методического совета ИИ (СПО)		
Дата, номер протокола	ФИО председателя ПЦК	Подпись председателя ПЦК	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
Протокол от <u>28.04.2023</u> № <u>04</u>	<u>Сергеев Г.С.</u>		Протокол от <u>25.05.2023</u> № <u>05</u>	<u>Чурилина И.В.</u>	
Протокол от <u>21.05.24</u> № <u>09</u>	<u>Сергеев Г.С.</u>		Протокол от <u>23.05.2024</u> № <u>06</u>	<u>Рябева А.Н.</u>	
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ИМР ИИ (СПО)

Зам. директора по УР ИИ (СПО)

Зам. директора по УТР ИИ (СПО)

 И. В. Чурилина
 А. Н. Рябева
 Д. В. Полишвайко

Содержание

	стр.
1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля ПМ.01 Подготовительно - сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки	4
2. Результаты освоения профессионального модуля ПМ.01 Подготовительно - сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки	6
3. Структура и содержание профессионального модуля ПМ.01 Подготовительно - сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки	8
4. Условия реализации программы профессионального модуля ПМ.01 Подготовительно - сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки	21
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля ПМ.01 Подготовительно - сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки	23

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ПОДГОТОВИТЕЛЬНО- СВАРОЧНЫЕ РАБОТЫ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ ШВОВ ПОСЛЕ СВАРКИ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее – рабочая программа) – является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии СПО 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

в части освоения вида деятельности (ВД):

проведение подготовительных, сборочных операций перед сваркой, зачистка и контроль сварных швов после сварки.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью освоения указанным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся должен:

иметь практический опыт

выполнения типовых слесарных операций, применяемых при подготовке деталей перед сваркой;

выполнения сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений;

выполнения сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку на прихватках;

эксплуатирования оборудования для сварки;

выполнения предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева свариваемых кромок;

выполнения зачистки швов после сварки;

использования измерительного инструмента для контроля геометрических размеров сварного шва;

определения причин дефектов сварочных швов и соединений;

предупреждения и устранения различных видов дефектов в сварных швах;

уметь:

использовать ручной и механизированный инструмент зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки;

проверять работоспособность и исправность оборудования поста для сварки;

использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку;

выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла в соответствии с требованиями производственно-технологической

документации по сварке;

применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) .

подготавливать сварочные материалы к сварке;

зачищать швы после сварки;

пользоваться производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения трудовых функций;

знать:

основы теории сварочных процессов (понятия: сварочный термический цикл, сварочные деформации и напряжения);

необходимость проведения подогрева при сварке;

классификацию и общие представления о методах и способах сварки;

основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах;

влияние основных параметров режима и пространственного положения при сварке на формирование сварного шва;

основные типы, конструктивные элементы, разделки кромок;

основы технологии сварочного производства;

виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки;

основные правила чтения технологической документации;

типы дефектов сварного шва;

методы неразрушающего контроля;

причины возникновения и меры предупреждения видимых дефектов;

способы устранения дефектов сварных швов;

правила подготовки кромок изделий под сварку;

устройство вспомогательного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;

правила сборки элементов конструкции под сварку;

порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла;

устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;

правила технической эксплуатации электроустановок;

классификацию сварочного оборудования и материалов;

основные принципы работы источников питания для сварки;

правила хранения и транспортировки сварочных материалов.

1.3. Количество часов на освоение рабочей программы:

всего – 392 часа, в том числе:

для очной формы обучения:

учебная нагрузка обучающегося по МДК – 248 часов, включая:

- аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 140 часов;
 - самостоятельная работа обучающегося – 96 часов;
- учебная и производственная практики – 144 часов;
 промежуточная аттестация – 12 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-СВАРОЧНЫЕ РАБОТЫ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ ШВОВ ПОСЛЕ СВАРКИ

Результатом освоения программы профессионального модуля ПМ.01 Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки является формирование у обучающихся профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций.
ПК 1.2	Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке.
ПК 1.3	Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки.
ПК 1.4	Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки.
ПК 1.5	Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку.
ПК 1.6	Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку.
ПК 1.7	Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрева металла.
ПК 1.8	Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки.
ПК 1.9	Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в

	профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8	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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-СВАРОЧНЫЕ РАБОТЫ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ ШВОВ ПОСЛЕ СВАРКИ

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.01 Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)							Практика		Консультация	Промежуточная аттестация
			Аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Консультация	Промежуточная аттестация	Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов		
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ПК 1.1-1.8	МДК 01.01Основы технологии сварки и сварочное оборудование	72	38	14		34							
	МДК 01.02Технология производства сварных конструкций	60	36	16		24							
	МДК 01.03Подготовительные и сборочные	50	30	10		20							

	операции перед сваркой												
	МДК 01.04 Контроль качества сварных соединений	54	36	16		18							
	Учебная практика	72									72		
	Производственная практика	72									72		
	Консультация												
	Экзамен по модулю	12											12
Всего:		392	140	42		96				72	72		12

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ 01 Подготовительно- сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки

по очной форме обучения

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
ПМ 01. Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки		

МДК 01.01 Основы технологии сварки и сварочное оборудование			24/14/34
Тема 1 Сварочные материалы, техника и технология ручной дуговой сварки	Содержание:		14/8/18
	1	Понятие о сварке и её сущность	2
	2	Классификация видов сварки: по физическим, технологическим признакам, по степени механизации	
	3	Сварка плавлением: определение , сущность, её виды	
	4	Сварка давлением: определение, сущность, её виды	
	5	Сварные соединения: типы соединений, их достоинства и недостатки, виды разделки кромок	2
	6	Классификация сварных швов: по типу сварного соединения, по положению в пространстве, по отношению к действующим усилиям, по несущей способности, по геометрии шва	
	7	Условные обозначения швов: видимые, невидимые, вспомогательные знаки, условные обозначения сварных швов	
	8	Природа сварочной дуги: определение сварочной дуги, анодная, катодная зоны, столб дуги	2
	9	Классификация сварочных дуг: по роду применяемого тока, по полярности, по длине дуги, по подключению к источнику питания, по электродному материалу, по степени сжатия дуги	
	10	Условия зажигания и устойчивого горения дуги: наличие источника питания сварочной дуги и процесса ионизации	2
	11	Перенос электродного металла: мелкими каплями, струйным методом, крупными каплями	
	12	Технологические характеристики дуги: определение технологических свойств, зажигание и стабильность горения дуги, магнитное дутье, пространственная устойчивость и эластичность	
	13	Стальная сварочная проволока: ГОСТ, химический состав и маркировка, диаметры проволок	2
14	Классификация электродов: деление на плавящиеся и неплавящиеся, ленты и пластины		

	15	Требования, предъявляемые к электродам: по хранению и технологическим свойствам	
	16	Свойства обмазки электродов: шлако-, газообразующие, раскисляющие, легирующие, стабилизирующие и клеящие составляющие, их состав и назначение	2
	17	Стальные покрытые электроды: классификация и выбор электродов	
	18	Выбор режима сварки: основные и дополнительные параметры режима сварки, влияние их на формирование шва	
	19	Техника выполнения швов: зажигание сварочной дуги, длина дуги, положение электрода, колебательные движения, заполнение шва по длине и сечению, окончание шва	2
	20	Выполнение швов в нижнем, горизонтальном, вертикальном и потолочном положениях: положение электрода, колебательные движения, режим сварки	
	Практические работы:		8
	1	Условные обозначения швов на чертежах	2
	2	Техника выполнения швов в нижнем положении шва	
	3	Техника выполнения швов в горизонтальном положении	2
	4	Техника выполнения швов в вертикальном положении	2
	5	Техника выполнения швов в потолочном положении	2
	Самостоятельная работа: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендации преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка их к защите. Самостоятельное изучение технологической документации по изучаемым темам. Особенности применения стальной сварочной проволоки Виды электродов, применяемые на нефтепроводах Сварочная дуга Виды сварки плавлением Виды сварки давлением Таблица классификации сварных швов Таблица классификации сварных соединений		18

Тема 2. Сварочный пост и аппаратура для ручной дуговой сварки	Содержание		8/6/16
	1.	Сварочный пост: определение, состав, стационарные и передвижные посты	2
	2.	Сварочный трансформатор: назначение, устройство, принцип работы, маркировка, эксплуатация	
	3.	Сварочный выпрямитель: назначение, устройство, принцип работы, маркировка, эксплуатация	2
	4.	Сварочный преобразователь: назначение, устройство, принцип работы, маркировка, эксплуатация	
	5.	Обслуживание источников питания:	2
	6.	Сварочные агрегаты: назначение, устройство, принцип работы, маркировка, эксплуатация	
	7.	Многопостовые сварочные системы: назначение, преимущества, расчет количества сварочных постов, балластный реостат	
	8.	Оборудование импульсно-дуговой сварки: назначение, состав, применение	
	9.	Осцилляторы: назначение, устройство, принцип работы, маркировка, эксплуатация	
	10.	Параллельное включение источников питания: назначение, применение	2
	11.	Принадлежности и инструмент сварщика: инструменты, принадлежности, провода и кабели, спецодежда	
	12.	Мероприятия по технике безопасности при выполнении ручной дуговой сварки: защита от электрического тока, защита органов зрения, защита от ожогов, защита от токсичных газов и паров	
	Практические работы:		6
		Сварочный трансформатор	2
		Сварочный выпрямитель	
		Принадлежности и инструмент сварщика	2
		Многопостовые сварочные системы	
		Параллельное включение однофазных сварочных трансформаторов	2
	Самостоятельная работа:		16

	<ul style="list-style-type: none"> - систематическая проработка конспектов занятий, учебной, дополнительной и справочной литературы при подготовке к занятиям; - подготовка к контрольным работам; - подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических и лабораторных работ и подготовка их к защите; - подготовка к выполнению индивидуальных занятий; - самостоятельное изучение правил техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности; - разработка комплекса мероприятий по снижению травматизма на производственных участках; - начертить электрическую схему работы трансформатора - начертить электрическую схему работы выпрямителя - начертить электрическую схему работы многопостовой системы - начертить электрическую схему включения однофазных трансформаторов на параллельную работу - начертить схему работы осциллятора - начертить электрическую схему включения в параллельную работу выпрямителей - тиристорные источники питания 		
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета			2
МДК 01.02 Технология производства сварных конструкций			20/16/24
Тема 1 Технология производства сварных конструкций	Содержание:		20/16/24
	1	Сварка балочных конструкций-назначение, типы, состав, порядок сборки, наложение прихваток и швов, применение	2
	2	Сварка решетчатых конструкций –назначение, состав, применение, порядок сборки, наложение прихваток и швов	
	3	Колонны - назначение, состав, применение, порядок сборки и наложение прихваток и швов	2

	4	Классификация трубопроводов – назначение, состав, классификация по различным признакам	2
	5	Подготовка труб к сборке – очистка, снятие изоляции, правка, подготовка кромок, зачистка металла под башмаки при контактной сварке	
	6	Сборка труб под сварку – определение центровки, сборочно- сварочные приспособления. Центраторы – внутренние и наружные, состав центратора, способы центровки,	2
	7	Сварка труб с поворотом – последовательность наложения прихваток и швов, сварочные материалы	
	8	Сварка неповоротных стыков труб – последовательность наложения прихваток и швов, сварочные материалы	2
	9	Сварка труб козырьком – назначение, последовательность наложения швов	
	10	Сварка труб с поддувом газа –назначение, последовательность наложения швов	2
	11	Условия, влияющие на сварку при отрицательных температурах -низкая температура, ветер, выгорание легирующих добавок, хрупкость	
	12	Технология сварки труб при отрицательных температурах - подогрев, защита от ветра, материалы, теплоизоляционные пояса, сушка материалов	2
	13	Сварка горизонтальных сосудов – назначение, состав, последовательность наложения прихваток и швов	
	14	Рулонный способ сооружения цилиндрических резервуаров - состав резервуара – днище, стенка, кровля, стойка. Последовательность сборки и технология сварки.	2
	15	Сварка газгольдеров – назначение, состав, технология сборки и сварки	2
	Практические занятия:		16
	1	Сборка и сварка балочных конструкций	4
	2	Сборка труб под сварку	4
	3	Сварка труб с поворотом	2
	4	Сварка труб без поворота	2
	5	Сварка труб козырьком	2
	6	Рулонный способ сварки резервуаров (схемы)	2
	Самостоятельная работа		24

	<p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендации преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка их к защите. Самостоятельное изучение технологической документации по изучаемым темам.</p> <p>Самостоятельное изучение правил техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности.</p> <p>-Разработка комплекса мероприятий по снижению травматизма на производственных участках.</p> <p>-Зарисовать схему сварки нижнего центрального узла фермы</p> <p>-Зарисовать схему сварки конькового узла фермы</p> <p>-Зарисовать схему расположения листов на днище резервуара</p> <p>-Зарисовать схему монтажа центральной стойки</p> <p>-Зарисовать газгольдер</p> <p>-Зарисовать схему последовательности сварки горизонтального резервуара</p>	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
МДК 01.03 Подготовительные и сборочные операции перед сваркой		20/10/20
	Содержание:	20/10/20
	1 Виды заготовительных операций – основные и вспомогательные	4
	2 Слесарные операции, выполняемые при подготовке металла к сварке: правка – листового и профильного металла, разметка и раскрой металла – ручным, механизированным, и автоматическим методом, резка- дисковыми ножницами, гильотинными и пресс- ножницами, газокислородная и плазменная резка, рубка, гибка – на вальцах, роликогибочные и трубогибочные станки, штамповка – холодная, горячая	
	3 Необходимость подготовки кромок под сварку: назначение, виды разделки кромок	2
	4 Контрольно- измерительные приборы для выполнения подготовительно- сборочных работ перед сваркой- шаблон угловой, щуп- шаблон, шаблон с делениями, набор щупов для контроля зазоров, УШС	
	5 Способы подготовки кромок под сварку ручным способом: вручную, металлической щеткой, напильником, с помощью наждачной бумаги,	

		химической обработкой- ванный и струйный метод, грунтовка.	
	6	Подготовка кромок механизированным путем- при помощи шлифмашины, абразивные круги и головки, дробеструйные и дробометные аппараты мероприятия по Т. Б.	2
	7	Инструменты и приспособления, применяемые при сборке изделий: монтажный стол, струбцины, болтовые зажимы, клиновые скобы, пружинные скобы, магнитные зажимы, прихваты, фиксаторы.	2
	8	Конструктивные элементы разделки кромок: одной кромки, двух кромок, разделки кромок листов разной толщины.	2
	9	Виды с способы сборки деталей под сварку: полная, поочередное присоединение деталей, предварительная сборка узлов	2
	10	Правила наложения прихваток – на коротких швах, на длинных швах, круговых швах	2
	Практические занятия:		10
	1	Чтение сборочных чертежей – описание размеров и формы шва на чертежах	2
	2	Разделка кромок под сварку- (односторонняя, двухсторонняя, с отбортовкой)	4
	2	Подготовка кромок под сварку	2
	4	Работа с измерительными инструментами при подготовке кромок	2
	Самостоятельная работа:		20
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендации преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка их к защите. Самостоятельное изучение технологической документации по изучаемым темам. Подготовка кромок на цветных металлах Подготовка кромок на чугунных изделиях Подготовка металла под газовую сварку- таблица Разметка с применением проекционного способа; Лазерная разметка Правила наложения прихваток на плоских листовых конструкциях Правила наложения прихваток на трубопроводах Dдо 40 мм		

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
МДК 01.04 Контроль качества сварных соединений		20/4/12/18
	Содержание:	10/2/6/8
	1. Определение дефектов: определение дефектов, их место в сварочных работах	2
	2. Дефекты подготовки металла и сборки: неправильный угол скоса кромок, неправильное притупление, непостоянство зазора между кромками, несовпадение стыкуемых плоскостей, расслоение кромок и их причины.	
	3. Дефекты формы шва: ассиметрия углового шва, неравномерная ширина шва, неравномерная высота шва, неполномерность шва.	2
	4. Внутренние дефекты: трещины, газовые поры, шлаковые включения и окисные пленки, непровары, слипания	2
	5. Внешние дефекты: прожог, вогнутость корня шва, превышение проплава, непровар корня шва, несоответствие геометрических размеров, неравномерная грубая чешуйчатость, брызги, незаплавленный кратер, подрез основного металла, поры, трещины, шлаковые включения, свищи.	2
	6. Способы устранения дефектов: удаление дефектов вышлифовкой, механическим способом, воздушно-дуговой и плазменно-дуговой строжкой, определение длины трещин, засверливание трещин по концам.	2
	Лабораторная работа:	2
	1. Определение дефектов на сваренных образцах и дефектоскопических снимках	2
	Практические работы:	6
	1. «Устранение дефектов вышлифовкой»	2
	2. «Устранение дефектов вырубкой»	2
	3. «Определение длины трещин и их засверливание по концам»	2

	Самостоятельная работа: Устранение дефектов выплавлением электродугой Устранение дефектов выплавлением плазменной дугой Влияние дефектов на работоспособность конструкции Влияние окружающей среды на образование дефектов		8
Тема 2 Контроль сварных швов и соединений. Организация контроля сварочных работ.	Содержание:		8/2/6/10
	1.	Контроль внешним осмотром: с применением металлической линейки, металлической рулетки, штангенциркуля, универсального шаблона сварщика, металлического угольника, набора шаблонов.	2
	2.	Методы контроля: разрушающий и неразрушающий контроль, контроль непроницаемости швов: гидравлическое испытание, пневматическое испытание, испытание аммиаком, испытание углекислым газом, манометрический контроль, галоидное и гелиевое течеискание, контроль замкнутых сосудов вакуумированием, испытания керосином.	
	3.	Магнитно-порошковый и магнитографический контроль: сущность, материалы, последовательность выполнения работ, результаты контроля.	2
	4.	Рентгеновский и гамма контроль: свойства излучения, аппаратура, результаты контроля и применение.	
	5.	Ультразвуковой контроль: свойства ультразвука, аппаратура, результаты контроля.	2
	6.	Контроль исходных материалов: контроль основного металла, электродов, сварочной проволоки, защитных газов, свариваемости металла.	
	7.	Виды контроля качества продукции: входной, технологический, сдаточный, повседневный, летучий, пооперационный, стационарный, сплошной, выборочный, самоконтроль.	2
	Лабораторная работа:		2
	1	Контроль сварочных материалов	2
	Практические работы:		6
	1	Гидравлический контроль	2
	2	Визуальный контроль измерительными приборами	2
	3	Технологическая документация контроля	2

	<p>Самостоятельная работа: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендации преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка их к защите. Самостоятельное изучение технологической документации по изучаемым темам. Рефераты, доклады Дефекты на чугунах Дефекты на цветных металлах Контроль оборудования и оснастки Флюорография Радиоскопия Механические испытания</p>	10
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
<p>Учебная практика Виды работ: Прихватка листов, сварка сосудов для воды, сыпучих веществ, сварка ограждений, декоративных элементов решетчатых конструкций. Приварка заглушек трубам, сварка труб диаметром до 120 мм. Выявление и определение дефектов сварных швов. Выполнение многослойных швов.</p>		72
<p>Производственная практика Виды работ: Разметка деталей с помощью угольников, шаблонов; гибка различного профиля, сборка на прихватки. Контроль разделки кромок; сборки под сварку с помощью мерительных инструментов, приспособлений; контроль прихваток, параметров сварного шва, качества сварки. Прихватка листов, сварка сосудов для воды, сыпучих веществ, сварка ограждений, декоративных элементов решетчатых конструкций. Приварка заглушек трубам, сварка труб диаметром до 120 мм. Выявление и определение дефектов сварных швов. Выполнение многослойных швов. Приварка труб к плоскости; изготовление элементов ограждения из профильного металла.</p>		72
Экзамен по модулю		12
ВСЕГО		392

Освоение ПМ может быть реализовано с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с локальными нормативными актами университета.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ПОДГОТОВИТЕЛЬНО- СВАРОЧНЫЕ РАБОТЫ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ ШВОВ ПОСЛЕ СВАРКИ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие кабинета теоретических основ сварки и резки металлов; лаборатории испытаний материалов и контроля качества сварных соединений.

Оснащенность кабинета теоретических основ сварки и резки металлов: посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска, интерактивная система, моноблок, 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», «Контроль качества сварочных работ», учебно - методическая документация.

Оснащенность лаборатории испытания материалов и контроля качества сварных соединений: посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, интерактивная доска, проектор, персональный компьютер, принтер, 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

4.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации 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.]. – 2-е изд. – Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2020. – 241 с. – ISBN 978-5-88247-951-9, 978-5-4488-0750-3. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. – Режим доступа: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/92830>

- Латыпова, Е. Ю. Сварка давлением: технология и оборудование : учебное пособие / Е. Ю. Латыпова, Ю. А. Цумарев. – Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. – 300 с. – ISBN 978-985-7253-25-8. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. – Режим доступа: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/125463>
- Михайлицын, С. В. Михайлинцын, С.В. Основы сварочного производства : учебник / С.В. Михайлицын, М.А. Шекшеев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 260 с. – ISBN 978-5-9729-0381-8. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=346080>
- Неразрушающие методы контроля и механические испытания сварных соединений : учебное пособие для СПО / А. Н. Гончаров, Неверов, В.В. П. Н. Клевцов, С. В. Лебедев. – 2-е изд. – Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2022. – 114 с. – ISBN 978-5-00175-126-7, 978-5-4488-1515-7. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. – Режим доступа: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/121366>
- Овчинников, В. В. Контроль качества сварных швов и соединений : учебник / В. В. Овчинников. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 208 с. – ISBN 978-5-9729-1084-7. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. – Режим доступа: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/124194>
- 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.com/read?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.com/read?id=379713>
- Овчинников, В. В. Технология дуговой и плазменной сварки и резки металлов : учебник / В. В. Овчинников, М. А. Гуреева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 240 с. – ISBN 978-5-9729-0540-9. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=384937>
- Овчинников, В. В. Технология и оборудование для контактной сварки : учебник / В. В. Овчинников, М. А. Гуреева. – Москва ; Вологда : Инфра-

- Инженерия, 2020. – 272 с. – ISBN 978-5-9729-0452-5. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=361743>
- Овчинников, В. В. Технология изготовления сварных конструкций : учебник / В.В. Овчинников. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. – 208 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-8199-0883-9. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=420001>
 - Овчинников, В.В. Механические испытания: металлы, сварные соединения, покрытия : учебник / В. В. Овчинников, М. А. Гуреева. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. – 272 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-8199-0619-4. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=356154>
 - 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/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/99944>
 - Тимошенко, В. П. Ручная дуговая сварка : учебное пособие / В. П. Тимошенко, М. В. Радченко ; под редакцией М. В. Радченко. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 264 с. – ISBN 978-5-9729-0623-9. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROобразование : [сайт]. – Режим доступа: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/114963>
 - Шалимов, М. П. Сварка: введение в специальность : учебное пособие / М.П. Шалимов, В.И. Панов, Е.Б. Вотинова. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 309 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-016700-8. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=416788>

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ПОДГОТОВИТЕЛЬНО- СВАРОЧНЫЕ РАБОТЫ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ ШВОВ ПОСЛЕ СВАРКИ

5.1. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля успеваемости при проведении практических работ, учебной и производственной практики, и промежуточной аттестации.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
--	--	--

ПК 1.1. Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкции	- знать правила чтения рабочих чертежей и уметь читать чертежи средней сложности и сложных металлоконструкций	Наблюдение и экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в ходе выполнения практических работ. Дифференцированный зачет. Экзамен по модулю.
ПК 1.2. Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке.	- знать всю необходимую конструкторскую, технологическую, производственную документацию для изготовления сварных конструкций и уметь ею пользоваться	Наблюдение и экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в ходе выполнения практических работ. Дифференцированный зачет. Экзамен по модулю.
ПК 1.3. Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки	-знать устройство и обслуживание применяемых аппаратов, -знать правила и уметь устанавливать режимы сварки по заданным параметрам - знать особенности сварки и электродугового строгания на переменном и постоянном токе и уметь их применять; -знать основы электротехники в пределах выполняемой работы и уметь их применять;	Наблюдение и экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в ходе выполнения практических работ. Дифференцированный зачет. Экзамен по модулю.
ПК 1.4. Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки	- знать требования, предъявляемые к сварочным материалам, к их хранению, транспортировке и уметь выбирать сварочные материалы; -знать и уметь определять методы и средства контроля различных сварочных материалов	Наблюдение и экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в ходе выполнения практических работ. Дифференцированный зачет. Экзамен по модулю.
ПК 1.5. Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку	- знать основные конструктивные элементы разделки кромок и их применение; - знать выбор режима сварки, его влияние на формирование шва и уметь это использовать; -знать сборочные приспособления и уметь ими пользоваться; - знать ручной и механизированный инструмент и уметь им пользоваться;	Наблюдение и экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в ходе выполнения практических работ. Дифференцированный зачет. Экзамен по модулю.

	<ul style="list-style-type: none"> - знать основные типы, конструктивные элементы, требования к сборке конструкций и уметь правильно собирать эти конструкции; - разрабатывает последовательность сборки элементов конструкции под сварку с применением сборочных приспособлений 	
<p>ПК 1.6</p> <p>Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку</p>	<ul style="list-style-type: none"> - знать и уметь пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой при подготовке элементов конструкции под сварку; - знать требования, предъявляемые к сборке изделия и уметь их применить; 	<p>Наблюдение и экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в ходе выполнения практических работ. Дифференцированный зачет. Экзамен по модулю.</p>
<p>ПК 1.7</p> <p>Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - знать и уметь выполнять предварительный и сопутствующий подогрев для различных металлов и его значение для процесса сварки в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке 	<p>Наблюдение и экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в ходе выполнения практических работ. Дифференцированный зачет. Экзамен по модулю.</p>
<p>ПК 1.8.</p> <p>Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки</p>	<ul style="list-style-type: none"> - знать типы сварных дефектов, причины их появления и уметь устранять их; - знать меры предупреждения дефектов и уметь ими пользоваться; - знать и уметь правильно пользоваться ручным и механизированным инструментом для зачистки швов и удаления поверхностных дефектов после сварки 	<p>Наблюдение и экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в ходе выполнения практических работ. Дифференцированный зачет. Экзамен по модулю.</p>
<p>ПК 1.9</p> <p>Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - знать виды контроля сварных швов на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке. 	<p>Наблюдение и экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в ходе выполнения практических работ. Дифференцированный зачет. Экзамен по модулю.</p>

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01 Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация интереса к будущей профессии через повышение качества обучения по ПМ; - участие в НИР; - Участие в студенческих олимпиадах, конкурсах, конференциях; - участие в органах студенческого самоуправления; - портфолио студента. 	Наблюдение; мониторинг; оценка содержания портфолио студента
ОК 02 Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.	<ul style="list-style-type: none"> - обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области сварки; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач; - организация самостоятельной работы при выполнении производственных задач; 	<ul style="list-style-type: none"> - экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях; - мониторинг и рейтинг выполнения работ на учебной и производственной практиках; - дифференцированный зачет; - экзамен.
ОК 03 Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы	<ul style="list-style-type: none"> - решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области сварочного дела; - решение конфликтных ситуаций; 	Практические работы на моделирование и решение нестандартных ситуаций;
ОК 04 Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач	<ul style="list-style-type: none"> - нахождение и использование информации, необходимой для решения профессиональных задач по выбранной специальности и личностного развития; - использование различных источников, включая электронные источники; - анализ инноваций в области разработки технологических процессов изготовления сварных конструкций 	<ul style="list-style-type: none"> - подготовка рефератов, докладов, проектирование, использование электронных источников;

ОК 05 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	- экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности студента в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, по учебной и производственной практикам;
ОК 06 Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.	- эффективность взаимодействия с коллегами, руководством, потребителями при осуществлении своих профессиональных обязанностей	- наблюдение за ролью обучающихся в группе
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Способствовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы практики
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Применять средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы практики
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Использовать профессиональную документацией на государственном и иностранном языках.	интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы практики

5.2. Структура и примерное содержание оценочных материалов для промежуточной аттестации по ПМ.01 Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки.

Промежуточной аттестацией по профессиональному модулю ПМ.01 является экзамен по модулю. Для проведения экзамена разрабатываются билеты. Опрос проводится в устной форме.

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену по модулю ПМ.01:

1. Виды разделки кромок
2. Типы сварных соединений
3. Классификация сварных швов
4. Что такое сварочная дуга и способы ее зажигания
5. Классификация электродов
6. Сварочный трансформатор
7. Сварочный выпрямитель
8. Сварочный преобразователь
9. Многопостовые сварочные системы
10. Способы контроля внутренних дефектов
11. Способы устранения пор
12. Способы устранения шлаковых включений
13. Капиллярные методы контроля швов
14. Контроль подготовки кромок
15. Сварка плавлением.
16. Сварка давлением.
17. История развития сварки.
18. Классификация сварных швов.
19. Основные типы сварных соединений.
20. Пост постоянного тока.
21. Пост переменного тока.
22. Инверторные источники питания.
23. Балластный реостат.
24. Устройство осциллятора.
25. Многопостовые источники питания дуги.
26. Характеристики сварочной дуги.
27. Строение сварочной дуги.
28. Электроды для дуговой сварки.

29. Сварочная проволока.
30. Правила хранения и транспортировки сварочных материалов
31. Классификация сварных конструкций. Требования к сварным конструкциям
32. Технологичность сварных конструкций и ее обеспечение
33. Требования к сварным конструкциям для создания технологичной конструкции
34. Материалы для сварных конструкций
35. Свариваемость металлов
36. Детали и профили для сварных конструкций
37. Технологический процесс создания сварных конструкций и его составные части
38. Классификация производств
39. Основы проектирования техпроцесса создания сварных конструкций
40. Основные этапы проектирования сварных конструкций
41. Технические условия на изготовление сварных конструкций
42. Общие принципы проектирования техпроцессов сварки
43. Механизация заготовительных работ
44. Заготовительные работы по правке, разметке и раскрою листов
45. Механическая резка и обработка кромок
46. Разделительная термическая резка
47. Оборудование для гибки, его назначение и области применения
48. Прессы для холодной штамповки деталей из заготовок
49. Основные виды штамповки (вырубка, пробивка, вытяжка и формовка)
50. Подготовка поверхностей под сварку.
51. Схемы, способы и методы сборки сварных конструкций
52. Транспортирующие механизмы для мелкосерийного производства
53. Устройства для подачи лент, полос, стержней (шаговые конвейеры)
54. Приспособления и устройства для сборки перед сваркой
55. Классификация приспособлений для сварочного производства
56. Классификация дефектов сварных соединений
57. Наружные дефекты
58. Внутренние дефекты
59. Причины возникновения дефектов сварных швов
60. Дефекты подготовки металла и сборки
61. Дефекты формы шва

62. Подрезы и прожоги
63. Горячие и холодные трещины
64. Влияние дефектов на работоспособность конструкции
65. Способы устранения дефектов
66. Контроль внешним осмотром
67. Контроль непроницаемости швов
68. Капиллярные методы контроля швов
69. Магнитопорошковый контроль
70. Магнитографический контроль
71. Рентгеновский контроль сварных швов
72. Гамма контроль сварных швов
73. Ультразвуковой контроль
74. Люминесцентный метод контроля
75. Организация контроля сварочных работ
76. Виды контроля качества продукции
77. Техническая документация контроля

Критерии оценивания:

Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное, логическое изложение ответа.

Оценка «4» (хорошо) выставляется, если студент владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется, если студент обнаружил знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его не полно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения.

Оценка «2» (плохо) выставляется, если у студента разрозненные, бессистемные знания. Не умеет выделить главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.