

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вологодская государственная молочнохозяйственная академия
имени Н.В. Верещагина»

Факультет повышения квалификации и переподготовки

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ

Образовательная программа по профессиональному обучению

Электросварщик ручной сварки 2 квалификационный уровень

Вологда – Молочное

2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями профессионального стандарта «Сварщик» Ручная и частично механизированная сварка (наплавка), Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих отраслей экономики Российской Федерации ЕТКС № 2, часть 1, Раздел "Сварочные работы".

Разработчик:
к.т.н., доцент



Киприянов Ф.А.

Рабочая программа модуля одобрена на заседании кафедры энергетических средств и технического сервиса от «31» августа 2022 года, протокол №1.

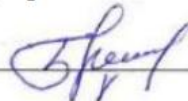
Зав. кафедрой ЭСТС, к.т.н., доцент



Бирюков А.Л.

Рабочая программа модуля согласована на заседании методической комиссии инженерного факультета «2» сентября 2022 года, протокол №1.

Председатель методической комиссии



Берденников Е.А.

Программа согласована:

Декан факультета повышения квалификации и переподготовки

к.с.-х.н., доцент



Мельникова Н. В.

1. Цель и задачи модуля

Цель изучения профессионального модуля: овладение профессиональными умениями необходимыми для изготовления, реконструкции, монтажа и ремонта конструкций различного назначения с применением ручной сварки (наплавки)

Задачи модуля:

- Формирование у обучающихся умений необходимых при проведении подготовительных и сборочных операций перед сваркой и зачистки сварных швов после сварки;
- Формирование у обучающихся умений необходимых для ручной дуговой сварки (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) простых деталей ответственных конструкций

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебного модуля

Процесс изучения профессионального модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные:

ПК-1.1 Использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки.

ПК-1.2 Выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей).

ПК-1.3 Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку.

ПК-2.1 Настраивать сварочное оборудование для РД.

ПК-2.2 Выбирать пространственное положение сварного шва для РД.

ПК-2.3 Владеть техникой РД простых деталей ответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва. Владеть техникой дуговой резки металла.

ПК-2.4 Контролировать с применением измерительного инструмента сваренные РД детали на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.

После изучения профессионального модуля обучающийся должен знать:

- Правила подготовки кромок изделий под сварку
- Правила сборки элементов конструкции под сварку
- Виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки
- Способы устранения дефектов сварных швов
- Основные группы и марки материалов, свариваемых РД
- Сварочные (наплавочные) материалы для РД
- Техника и технология РД простых деталей ответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва. Дуговая резка простых деталей
- Причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и де-

формаций в свариваемых (наплавляемых) изделиях

- Причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления

уметь:

- Выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей)
- Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку
- Использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки
- Использовать измерительный инструмент для контроля собранных элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке
- Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции
- Проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для РД
- Настраивать сварочное оборудование для РД
- Выбирать пространственное положение сварного шва для РД
- Владеть техникой РД простых деталей неотчетливых конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва. Владеть техникой дуговой резки металла
- Контролировать с применением измерительного инструмента сваренные РД детали на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке
- Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции

3. Структура и содержание учебного модуля

Общая трудоёмкость профессионального модуля составляет 123 часа, 3,4 зачётных единицы

3.1 Структура учебного модуля:

Дисциплина	Всего часов	В том числе Аудиторные		Самостоятельная работа
		Теоретические	Практические	
Профессиональный модуль				

Раздел I. Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки.	34	2	12	20
Раздел II. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавающимся покрытым электродом	89	2	24	63
Итого в модуле	123	4	36	83
Зачетных единиц	3,4			

3.2 Содержание разделов учебного модуля

Раздел I. Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки.

Ознакомление с конструкторской и производственно-технологической документацией по сварке

Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования

Зачистка ручным или механизированным инструментом элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку

Выбор пространственного положения сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей)

Сборка элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений

Сборка элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку на прихватках

Контроль с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных с применением сборочных приспособлений элементов конструкции (изделия, узлы, детали) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке

Контроль с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных на прихватках элементов конструкции (изделия, узлы, детали) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке

Зачистка ручным или механизированным инструментом сварных швов после сварки

Удаление ручным или механизированным инструментом поверхностных дефектов (поры, шлаковые включения, подрезы, брызги металла, наплывы и т.д.)

Раздел II. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом.

Проверка оснащенности сварочного поста РД

Проверка работоспособности и исправности оборудования поста РД

Проверка наличия заземления сварочного поста РД

Подготовка и проверка сварочных материалы для РД

Настройка оборудования РД для выполнения сварки

Выполнение предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла

Выполнение РД простых деталей неотчетственных конструкций

Выполнение дуговой резки простых деталей

Контроль с применением измерительного инструмента сваренных РД деталей на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке

4. Матрица формирования компетенций

№ п/п	Раздел модуля	Профессиональные компетенции							Общее количество компетенций
		ПК-1.1	ПК-1.2	ПК-1.3	ПК-2.1	ПК-2.2	ПК-2.3	ПК-2.4	
1.	Раздел I. Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки.	+	+	+					3
2.	Раздел II. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом				+	+	+	+	4

5. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 40 часов, в т.ч. лекции 4 часов.

10 % – занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Кол-во часов
Лекция	Лекции – визуализации с использованием электронных плакатов производства ООО НПП «Учтех-Профи»; приложения MicrosoftOffice, PowerPoint.	4
Итого:		4

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

№ п/п	Раздел модуля	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1	Раздел I. Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки.	Подготовка к ПЗ, работа с методическими материалами	Работа со справочными материалами, основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами	Устный опрос
2	Раздел II. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом	Подготовка к ПЗ, работа с методическими материалами	Работа со справочными материалами, основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами	Устный опрос

6.2 Контрольные вопросы для текущей аттестации

Раздел I. Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки.

1. Сварочное производство. Суть, цель, достоинства, недостатки сварки.
2. Физическая сущность сварки. Классификация сварки.
3. Сварка плавлением. Особенности и суть сварки плавлением. Свариваемость материалов.
4. История развития сварки. Способы Бенардоса, Славянова.
5. Электродуговая сварка. Схемы. Электрическая сварочная дуга и её техническая характеристика.
6. Статическая вольтамперная характеристика дуги. Как зажечь дугу.
7. Ручная электрическая дуговая сварка. Источники тока. Сварочный трансформатор, его работа. Падающая внешняя характеристика источников питания для сварки.
8. Формы и строение сварочной дуги. Технологические коэффициенты сварки.
9. Структура и качество сварного шва. Расчет режима электросварки.

Раздел II. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом

1. Работа сварочного трансформатора.
2. Источники постоянного тока для ручной дуговой сварки.
3. Электроды для ручной дуговой сварки: неплавящиеся, плавящиеся. Сварочная проволока. Классификация по назначению и химическому составу.
4. Типы электродов. Деление электродов по назначению.
5. Марки электродов. Какие элементы входят в состав покрытий. Классификация покрытий.
6. Технология ручной дуговой сварки.
7. Брак при сварке. Причины. Методы устранения.
8. Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса.
9. Электрическая дуговая сварка в среде защитных газов.
10. Плазменная сварка.
11. Электронно-лучевая сварка.
12. Лазерная сварка.

6.3 Практические задания для зачета по разделам общепрофессионального модуля

**Карта технологического процесса сварки контрольного
сварного соединения (КСС)**

№1

Соединение труб

Способ сварки –	ручная дуговая сварка покрытыми электродами РД(111)
Основной материал (марка) -	Сталь20
Наименование (шифр) нормативных документов –	Соединения сварные стальных трубопроводов (ГОСТ 16037-80);
Типоразмер, мм:	диаметр -159; толщина стенки- 8;
Тип шва –	стыковой шов (СШ)
Тип соединения –	стыковое (С17 по ГОСТ 16037-80)
Способ сборки –	в сборочном приспособлении, на прихватках
Положение шва при сварке –	переменное при наклонном расположении осей, свариваемых элементов под 45° без поворота (Н45), выполненное для всех слоев шва способом «на подъем»
Требования к прихваткам –	3 прихватки равномерно по периметру, длина каждой прихватки – 30÷50 мм; высота - 3÷3,5 мм
Вид соединения -	односторонняя сварка без подкладки ОС (бп)
Сварочные материалы -	Garant К Ø 2,5; 3,25мм.
Сварочное оборудование –	источник постоянного тока

**Карта технологического процесса сварки контрольного
сварного соединения (КСС)**

№2

Соединение пластин

Способ сварки –	ручная дуговая сварка покрытыми электродами РД(111)
Основной материал (марка) -	Сталь20
Наименование (шифр) нормативных документов –	Ручная дуговая сварка. Соединения сварные (ГОСТ 5264-80)
Типоразмер, мм:	толщина пластины- 5;
Тип шва –	стыковой шов (СШ)
Тип соединения –	стыковое (С7 по ГОСТ 5264-80)
Способ сборки –	без сборочного приспособления, на прихватках

Положение шва при сварке –	горизонтальное, нижнее
Требования к прихваткам –	2 прихватки равномерно по длине, длина каждой прихватки – 5÷10 мм; высота - 3÷3,5 мм
Вид соединения -	Двухсторонняя сварка
Сварочные материалы -	Garant К Ø 2,5; 3,25мм.
Сварочное оборудование –	источник переменного тока

3. Учебно-методическое и информационное обеспечение общепрофессионального модуля

Раздел I. Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки.

а) Основная литература:

1. Тимошенко, В. П. Ручная дуговая сварка : учебное пособие / В. П. Тимошенко, М. В. Радченко ; под общ. д-ра техн. наук, проф. М. В. Радченко. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 264 с. - ISBN 978-5-9729-0623-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836032>
2. Радченко, М. В. Производство сварных конструкций. Опасные производственные объекты : учебник / М. В. Радченко, В. Г. Радченко, Т. Б. Радченко ; под общ. ред. д. т. н., проф. М. В. Радченко. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. - ISBN 978-5-9729-0746-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836018>

б) Дополнительная литература:

1. Оськин В.А., Евсиков В.В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Книга 1. – М.: КолосС, 2007.
2. Анурьев В.Н. Справочник конструктора-машиностроителя. – Т.1, Т.3. – Машиностроение, 2001.
3. Степанов В.В. Справочник сварщика. – М.: Машиностроение, 1982.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

1. Презентации по темам лекций.
2. Электронные курсы «Материаловедение и ТКМ», разработанные в среде MOODLE и размещенные на образовательном портале Вологодской ГМХА.
3. Программа TestOffice.
4. <http://www.svarkainfo.ru>
5. <http://websvarka.ru>

Раздел II. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом

а) Основная литература:

1. Куликов, В. П. Технология сварки плавлением и термической резки : учебник / В.П. Куликов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 463 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011964-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1643410>
2. 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. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/101519>

б) Дополнительная литература:

1. Оськин В.А., Евсиков В.В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Книга 1. – М.: КолосС, 2007.
2. Анурьев В.Н. Справочник конструктора-машиностроителя. – Т.1, Т.3. – Машиностроение, 2001.
3. Степанов В.В. Справочник сварщика. – М.: Машиностроение, 1982.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

1. Презентации по темам лекций.
2. Электронные курсы «Материаловедение и ТКМ», разработанные в среде MOODLE и размещенные на образовательном портале Вологодской ГМХА.
3. Программа TestOffice.
4. <http://www.svarkainfo.ru>
5. <http://websvarka.ru>

8. Материально-техническое обеспечение профессионального модуля

Твердомеры ТК, ТШ, ТП.
Микроскопы МИМ-7.
Станок для полирования образцов.
Набор фотографий микроструктур.
Сварочные трансформаторы ТД-300
Сварочные выпрямители ВД-101, ВД-402
Сварочный полуавтомат Linkor
Сварочный инвертор Ресанта САИ 220 ПН
Аппарат точечной сварки
Горелка газовая Г2-0,5
Редукторы: ацетиленовый, кислородный, углекислотный
Токарные станки 16К20, 1А62.
Фрезерный станок 6Р81.
Набор дисковых модульных фрез.
Набор средств измерений (линейки, штангенциркули, микрометры, индикаторы).
Точильно-шлифовальный станок 63Б633.
Сварочный трансформатор ТС-500.
Вертикально-сверлильный станок 2Н125Л.
Печь муфельная Рем-2186
Трубогиб.
Вертикально-сверлильный станок 26/25.
Рычажные ножницы

1. Методические указания по освоению профессионального модуля

При освоении разделов профессионального модуля образовательной программы профессионального обучения (профессиональной подготовки) «Электросварщик ручной сварки» необходимо уделить внимание изучению нормативно справочным материалам по соответствующим разделам модуля.

2. перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при изучении дисциплины

1. Microsoft Office: электронная таблица Excel MS Office, текстовый редактор Word MS Office, Power Point MS Office, Access MS Office.
2. Электронные носители видеофильмов по темам.
3. Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera.
4. Образовательная среда Moodle.

11. Карта формирования компетенций

11 Перечень компетенций, этапы, показатели и критерии оценивания

<p align="center">Название модуля Профессиональный модуль</p>					
Цель модуля		овладение профессиональными умениями необходимыми для изготовления, реконструкции, монтажа и ремонта конструкций различного назначения с применением ручной сварки (наплавки)			
Задачи модуля		<ul style="list-style-type: none"> – формирование у обучающихся умений необходимых при проведении подготовительных и сборочных операций перед сваркой и зачистки сварных швов после сварки; – формирование у обучающихся умений необходимых для ручной дуговой сварки (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) простых деталей неотчетственных конструкций 			
В процессе освоения данного модуля, обучающийся формирует и демонстрирует следующие					
Профессиональные компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ПК-1.1	Использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные инструмента применяемого при подготовке элементов конструкций под сварку <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнять основные операции по зачистке сварных швов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора слесарного инструмента 	<p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	Проверка качества выполнения работ	<p align="center">Пороговый (зачтено)</p> <p>Работа выполнена без дисквалифицирующих признаков</p>
ПК-1.2	Выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей).	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды пространственного положения сварных швов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классифицировать пространственное положение сварного 	<p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	Проверка качества выполнения работ	<p align="center">Пороговый (зачтено)</p> <p>Работа выполнена без дисквалифицирующих признаков</p>

		<p>шва</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора пространственного положения сварного шва 			
ПК-1.3	<p>Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные приспособления для сборки элементов конструкции <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять сборку элементов конструкции <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора приспособлений для сборки элементов конструкции 	<p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Проверка качества выполнения работ</p>	<p>Пороговый (зачтено)</p> <p>Работа выполнена без дисквалифицирующих признаков</p>
ПК-2.1	<p>Настраивать сварочное оборудование для РД.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды сварочного оборудования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять настроечные режимы сварочного оборудования <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками и приемами настройки сварочного оборудования 	<p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Проверка качества выполнения работ</p>	<p>Пороговый (зачтено)</p> <p>Работа выполнена без дисквалифицирующих признаков</p>
ПК-2.2	<p>Выбирать пространственное положение сварного шва для РД.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды пространственного положения сварного шва РД <p>Уметь:</p>	<p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Проверка качества выполнения работ</p>	<p>Пороговый (зачтено)</p> <p>Работа выполнена без дисквалифицирующих признаков</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - классифицировать пространственное положение сварного шва РД <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выбора пространственного положения сварного шва РД 	та		
ПК-2.3	<p>Владеть техникой РД простых деталей неотчетственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва. Владеть техникой дуговой резки металла.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды техники РД <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять РД в нижнем и горизонтальном пространственном положении сварного шва. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - техникой дуговой резки металла. 	<p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	Проверка качества выполнения работ	<p>Пороговый (зачтено)</p> <p>Работа выполнена без дисквалифицирующих признаков</p>
ПК-2.4	<p>Контролировать с применением измерительного инструмента сваренные РД детали на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды техники РД <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контролировать с применением измерительного инструмента сваренные РД детали на соответствие геометрических размеров <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования конструкторской и производственно-технологической документации по сварке при контроле сварных соединений. 	<p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p>	Проверка качества выполнения работ	<p>Пороговый (зачтено)</p> <p>Работа выполнена без дисквалифицирующих признаков</p>