

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

«Кемеровский государственный университет» (КемГУ)  
Управления развития дополнительного образования (УРДО)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по цифровизации  
и проектной работе

Р. М. Котов

2021 г.

## ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

(профессиональная подготовка)

По профессии

**Сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом**

256 часов

Начальник УРДО

Левкина О.М.

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

## **1.1 Цели реализации программы**

Настоящая программа может быть реализована в качестве программы профессиональной подготовки или программы профессиональной переподготовки по профессии рабочего «Сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом» без изменения уровня образования.

Целью реализации настоящей программы является:

1) получение лицами различного возраста компетенции, необходимой для выполнения вида / нового вида профессиональной деятельности. Выполнение сварочных работ с учетом потребностей производства и для работы с конкретным оборудованием и технологиями;

2) получение указанными лицами 2-3 уровня квалификации профессии «Сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом».

## **1.2 Характеристика нового вида профессиональной деятельности**

Область профессиональной деятельности: изготовление, реконструкция, монтаж, ремонт и строительство конструкций различного назначения с применением ручной сварки (наплавки) во всех пространственных положениях сварного шва.

Объекты профессиональной деятельности:

- технологические процессы сборки, ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом конструкций;

- сварочное оборудование и источники питания, сборочно-сварочные приспособления;

- детали, узлы и конструкции из углеродистых и конструкционных сталей и из цветных металлов и сплавов;

- конструкторская, техническая, технологическая и нормативная документация.

Квалификационная характеристика выпускника:

Описание обобщенных трудовых функций в соответствии с профессиональным стандартом в соответствии с требованиями профессионального стандарта «Сварщик» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 701 н от 28 ноября 2013г.) с изменениями на 10 января 2017 года выпускник должен быть готов к выполнению предусмотренных профессиональным стандартом трудовых функций 2-3 уровня квалификации:

ТФ.01. (А/01.2) Проведение подготовительных и сборочных операций перед сваркой и зачистка сварных швов после сварки.

ТФ.02.(А/03.2) Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) простых деталей неотчетственных конструкций.

ТФ.03.(В/02.3) Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов), предназначенных для работы под давлением, под статическими, динамическими и вибрационными нагрузками.

### 1.3 Планируемые результаты обучения

#### 1.3.1 Трудовая функция

Наименование	Проведение подготовительных и сборочных операций перед сваркой и зачистка сварных швов	Код	А/01.2	Уровень (подуровень) квалификации	2
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

	после сварки				
--	--------------	--	--	--	--

Трудовые действия	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.)
Необходимые умения	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
Необходимые знания	Основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах
	Правила подготовки кромок изделий под сварку
	Основные группы и марки свариваемых материалов
	Сварочные (наплавочные) материалы
	Устройство сварочного и вспомогательного оборудования, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения
	Правила сборки элементов конструкции под сварку
	Виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки
	Способы устранения дефектов сварных швов
	Правила технической эксплуатации электроустановок
	Нормы и правила пожарной безопасности при проведении сварочных работ
	Правила по охране труда, в том числе на рабочем месте
Другие характеристики	Выполнение работ под руководством работника более высокого квалификационного уровня
	Рекомендуемое наименование профессии: сварщик
	Наименование квалификационного сертификата,

выдаваемого по данной трудовой функции: сварщик, 2-й квалификационный уровень

Данную трудовую функцию может выполнять слесарь-монтажник с аналогичными трудовыми функциями, установленными соответствующим профессиональным стандартом

### 1.3.2 Трудовая функция

Наименование	Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) простых деталей неответственных конструкций	код	A/03.2	Уровень (подуровень) квалификации	2
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	Трудовые действия, предусмотренные трудовой функцией по коду A/01.2 настоящего профессионального стандарта
	Проверка оснащенности сварочного поста РД
	Проверка работоспособности и исправности оборудования поста РД
	Проверка наличия заземления сварочного поста РД
	Подготовка и проверка сварочных материалов для РД
	Настройка оборудования РД для выполнения сварки
	Выполнение предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла
	Выполнение РД простых деталей неответственных 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

Необходимые умения	Владеть необходимыми умениями, предусмотренными трудовой функцией по коду А/01.2 настоящего профессионального стандарта
	Проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для РД
	Настраивать сварочное оборудование для РД
	Выбирать пространственное положение сварного шва для РД
	Владеть техникой предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке
	Владеть техникой РД простых деталей неответственных 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
Необходимые знания	Необходимые знания, предусмотренные трудовой функцией по коду А/01.2 настоящего профессионального стандарта
	Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых РД, и обозначение их на чертежах
	Основные группы и марки материалов, свариваемых РД
	Сварочные (наплавочные) материалы для РД
	Устройство сварочного и вспомогательного оборудования для РД, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения
	Техника и технология РД простых деталей неответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва. Дуговая резка простых деталей

	<p>Выбор режима подогрева и порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла</p>
	<p>Причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых (наплавляемых) изделиях</p>
	<p>Причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления</p>
<p>Другие характеристики</p>	<p>Область распространения РД в соответствии с данной трудовой функцией:</p> <p>сварочные процессы, выполняемые сварщиком вручную: сварка ручная дуговая плавящимся электродом; резка воздушно-дуговая; резка кислородно-дуговая;</p> <p>сварочный процесс: сварка ручная дуговая ванная покрытым электродом</p>
	<p>Характеристики выполняемых работ:</p> <p>прихватка элементов конструкций РД во всех пространственных положениях сварного шва, кроме потолочного;</p> <p>РД в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва простых деталей из углеродистых и конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов, предназначенных для работы под статическими нагрузками;</p> <p>наплавка простых деталей, изношенных простых инструментов из углеродистых и конструкционных сталей;</p> <p>устранение наружных дефектов зачисткой и сваркой (пор, шлаковых включений, подрезов, наплывов и т.д., кроме трещин);</p> <p>дуговая резка простых деталей</p>
	<p>Рекомендуемое наименование профессии: сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом</p>
	<p>Наименование квалификационного сертификата, выдаваемого по данной трудовой функции: сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом, 2-й квалификационный уровень</p>



### 1.3.3 Трудовая функция

Наименование	Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов), предназначенных для работы под давлением, под статическими, динамическими и вибрационными нагрузками	Код	В/02.3	Уровень (подуровень) квалификации	3
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	Трудовые действия, предусмотренные трудовой функцией по коду А/03.2 настоящего профессионального стандарта
	Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования для РД, настройка сварочного оборудования для РД с учетом особенностей его специализированных функций (возможностей)

	<p>Выполнение РД сложных и ответственных конструкций с применением специализированных функций (возможностей) сварочного оборудования</p>
	<p>Выполнение дуговой резки</p>
	<p>Контроль с применением измерительного инструмента сваренных РД сложных и ответственных конструкций на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке</p>
	<p>Исправление дефектов РД сваркой</p>
Необходимые умения	<p>Владеть необходимыми умениями, предусмотренными трудовой функцией по коду А/02.2 настоящего профессионального стандарта</p>
	<p>Проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для РД, настраивать сварочное оборудование для РД с учетом его специализированных функций (возможностей)</p>
	<p>Владеть техникой РД сложных и ответственных конструкций во всех пространственных положениях сварного шва. Владеть техникой дуговой резки металла</p>
	<p>Контролировать с применением измерительного инструмента сваренные РД сложные и ответственные конструкции на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке</p>
	<p>Исправлять дефекты РД сваркой</p>
Необходимые знания	<p>Необходимые знания, предусмотренные трудовой функцией по коду А/03.2 настоящего профессионального стандарта</p>
	<p>Специализированные функции (возможности) сварочного оборудования для РД</p>
	<p>Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений сложных и ответственных конструкций, выполняемых РД</p>
	<p>Основные группы и марки материалов сложных и ответственных конструкций, свариваемых РД</p>

	<p>Сварочные (наплавочные) материалы для РД сложных и ответственных конструкций</p>
	<p>Техника и технология РД сложных и ответственных конструкций во всех пространственных положениях сварного шва</p>
	<p>Методы контроля и испытаний сложных и ответственных конструкций</p>
	<p>Порядок исправления дефектов сварных швов</p>
<p>Другие характеристики</p>	<p>Область распространения РД в соответствии с данной трудовой функцией:</p> <p>сварочные процессы, выполняемые сварщиком вручную: сварка дуговая плавящимся электродом; сварка (дуговая) гравитационная покрытым электродом; резка воздушно-дуговая; резка кислородно-дуговая;</p> <p>сварочный процесс: сварка ручная дуговая ванная покрытым электродом;</p> <p>ручная дуговая резка и строжка металлов</p>
	<p>Характеристики выполняемых работ:</p> <p>прихватка элементов конструкции РД во всех пространственных положениях сварного шва;</p> <p>РД сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов), предназначенных для работы под давлением, под статическими, динамическими и вибрационными нагрузками во всех пространственных положениях сварного шва;</p> <p>ручная дуговая резка сложных деталей из различных материалов;</p> <p>наплавка поверхностей баллонов и труб, дефектов деталей машин, механизмов, конструкций и инструментов;</p> <p>устранение РД трещин и раковин в изделиях с толщиной более 0,2 мм и в изделиях с труднодоступными для сварки местами;</p> <p>исправление дефектов сваркой</p>
	<p>Рекомендуемое наименование профессии: сварщик ручной</p>

дуговой сварки плавящимся покрытым электродом
---

Наименование квалификационного сертификата, выдаваемого по данной трудовой функции: сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом, 3-й квалификационный уровень
--

#### **1.4 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы**

На обучение по программе профессиональной подготовки принимаются:

– лица старше 18 лет, имеющие основное общее или среднее общее образование;

– лица, получающие среднее профессиональное, начальное профессиональное образование;

– лица старше 18 лет, не имеющие основного общего или среднего общего образования, включая лиц ранее не имевших профессии рабочего.

- лица не достигшие 18-ти летнего возраста, имеющие основное общее образование при условии их обучения по основным общеобразовательным программам, предусматривающим получение среднего общего образования.

На обучение по программе профессиональной переподготовки принимаются:

- лица, имеющие родственную профессию.

На обучение принимаются лица, имеющие врачебное свидетельство о состоянии здоровья с разрешением работы по данной профессии.

## 1.5 Трудоемкость обучения

Общая трудоемкость программы составляет 256 академических часов.

## 1.6 Форма обучения

Обучение осуществляется групповым методом численностью до 10 человек. Режим занятий – 8 часов в день, теоретическое обучение - всего 40 часов в неделю, практическое обучение – 6 часов в день, всего 30 часов в неделю. Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий - 1 академический час (45 минут).

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Учебный план

№ п/п	Наименование дисциплин	Максимальная нагрузка обучающегося, часов	Лекции, практические занятия	Самостоятельная работа (в том числе, включая ДОТ)
<b>ОП.00</b>	<b>Общепрофессиональный цикл</b>	54	12	42
ОП.01	Чтение чертежей	14	8	6
ОП.02	Охрана труда	10	0	10
ОП.03	Электротехника	14	4	10
ОП.04	Материаловедение	16	0	16
<b>П.00</b>	<b>Профессиональный цикл</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>0</b>
П.01	Оборудование ручной дуговой сварки плавящим покрытым электродом	10	10	0
П.02	Технология ручной дуговой сварки, плавящим покрытым электродом	70	70	0
<b>ПО.00</b>	<b>Практическое обучение</b>	<b>112</b>	<b>112</b>	<b>0</b>
УО.01	Учебное обучение	42	42	0
ПП.01	Производственная практика	70	70	0
	Экзамен	10	8	2
	<b>Всего:</b>	<b>256</b>	<b>212</b>	<b>44</b>

## 2.2 Календарный учебный график

№ п /п	Наименование дисциплины	Всего часов	Учебные недели							
			1	2	3	4	5	6	7	8
<b>ОП.00</b>	<b>Общепрофессиональный цикл</b>	<b>54</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	-	-	-	-	-
ОП.01	Чтение чертежей	14	8	6	-	-	-	-	-	-
ОП.02	Охрана труда	10	8	2	-	-	-	-	-	-
ОП.03	Электротехника	14	2	6	6	-	-	-	-	-
ОП.04	Материаловедение	16	2	6	8	-	-	-	-	-
<b>П.00</b>	<b>Профессиональный цикл</b>	<b>80</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	-
П.01	Оборудование ручной дуговой сварки плавящим покрытым электродом	10	5	5	-	-	-	-	-	-
П.02	Технология ручной дуговой сварки, плавящим покрытым электродом	70	5	5	15	10	15	10	10	-
<b>ПО.00</b>	<b>Практическое обучение</b>	<b>112</b>	-	-	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	-
УО.01	Учебное обучение	42	-	-	-	12	10	10	10	-
ПП.01	Производственная практика	70	-	-	10	10	15	15	20	-
	Экзамен	10	-	-	-	-	-	-	-	10
	<b>Всего</b>	<b>256</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>39</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>10</b>

## 2.3 Рабочие программы учебных предметов

### 2.3.1 Общепрофессиональный цикл

Тематический план и содержание учебной дисциплины  
«Чтение чертежей»

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1	Оформление чертежей.	2
2	Геометрические построения.	5
3	Основы проекционного черчения.	2

4	Основы технического черчения.	5
	ИТОГО	14

Тема 1. Оформление чертежей и техника черчения.

Виды изделий. Виды конструкторских документов. Форматы. Основная надпись. Линии чертежа Чертежные шрифты. Масштабы. Нанесение размеров. Практическое занятие: Построение и оформление основной надписи чертежа и спецификации

Тема 2. Геометрические построения. Построение перпендикуляров. Деление отрезка прямой. Построение углов, уклона и конусности. Деление окружности на равные части и построение параллельных многоугольников. Сопряжения: построение циркулярных и локальных кривых.

Тема 3. Основы проекционного черчения. Наглядные изображения. Прямоугольная изометрическая проекция. Диметрическая прямоугольная проекция. Практическое занятие: Выполнение комплексных чертежей, эскизов.

Тема 4. Основы технического черчения. Вид. Разрез. Сечение. Расположение основных видов на чертежах. Выносные элементы. Сечения. Вынесенные, наложенные сечения. Разрезы: фронтальный, профильный, продольный, поперечный, стой. Местные разрезы. Сложные разрезы. Резьба, ее изображение, профиль, шаг, ход, классификация. Резьба метрическая, трубная, круглая, трапецеидальная, упорная. Крепежные изделия. Соединения деталей болтами, шпильками, винтами, шпонками, штифтами, шплинтами. Неразъемные соединения, сварные, стыковые. Изображение сварных швов на чертежах. Рабочий чертеж, технический рисунок, эскиз. Надписи. Нанесение обозначений и надписей, определяющих шероховатость поверхностей. Обозначение материалов на чертежах. Практическая работа: Чтение чертежей сварных конструкций.

Тематический план и содержание учебной дисциплины  
«Охрана труда»

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1.	Трудовое законодательство и организация работ по охране труда	2
2.	Производственная санитария	2
3.	Производственный травматизм. Основы пожарной безопасности	2
4.	Безопасность труда при выполнении сварочных работ	2
5.	Электробезопасность	2
	ИТОГО	10

Тема 1. Трудовое законодательство и организация работ по охране труда. Закон о промышленной безопасности.

Трудовое законодательство и организация работ по охране труда.

Льготы по профессиям. Правила внутреннего распорядка и трудовая дисциплина. Действующие правила и инструкции по безопасности труда и их выполнение на рабочем месте. Закон о промышленной безопасности. Ответственность рабочих за выполнение инструкций по безопасности труда.

Тема 2. Производственная санитария.

Требования к производственным помещениям. Вентиляция, защита от шума. Освещение. Средства индивидуальной защиты. Меры первой (до врачебной) помощи. Охрана окружающей среды.

Тема 3. Производственный травматизм.

Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Травматизм производственный и бытовой. Основные причины производственного травматизма при выполнении сварочных работ. Виды травматизма. Организационные мероприятия по предупреждению



травматизма. Первая помощь при производственном травматизме. Основы пожарной безопасности. Источники пожаров и взрывов. Средства пожаротушения. Пожарная сигнализация.

Тема 4. Безопасность труда при выполнении сварочных работ.

Общие мероприятия по безопасности труда. Обеспечение мер безопасности при организации производства и рабочего места. Общие условия, обеспечивающие безопасность при производстве работ.

Правила допуска рабочих на особо опасные работы. Правила разгрузки, складирования, хранения и перемещения конструкций и материалов. Меры безопасности при транспортировании конструкций и материалов. Правила и инструкции пользования ручным, пневматическим и электрическим инструментом. Меры по безопасной работе в зоне движущихся механизмов и электрооборудования.

Ограждение монтажных и строительных проемов; требования, предъявляемые к ограждениям. Меры безопасности при работах со взрывоопасными веществами. Оградительная техника. Устройство ограждений и предохранительных приспособлений у подъемных механизмов, установка безопасных пусковых и сигнальных приборов.

Правила безопасности при сварке сосудов из-под горячего, меры предупреждения от взрывов.

Меры безопасности при эксплуатации трансформаторов, осцилляторов, стабилизаторов и устройств для снижения напряжения холостого хода. Производственная санитария. Задачи производственной санитарии.

Тема 5. Электробезопасность.

Правила электробезопасности. Действие электрического тока на организм человека. Сила тока и напряжение, опасные для организма человека. Виды травм при поражении электрическим током. Основные меры по предупреждению поражения электрическим током. Понятие о заземлении оборудования. Безопасность труда при выполнении электросварочных работ. Опасность поражения лучами электрической дуги. Свойства и характер

излучения электрической дуги. Действие на человеческий организм световых, инфракрасных и ультрафиолетовых лучей. Ожоги кожи и глаз. Защитные средства сварщика. Первая помощь при поражении кожи и глаз лучами сварочной дуги.

Тематический план и содержание учебной дисциплины  
«Электротехника»

№п/п	Тема занятий	Количество учебных часов
1.	Электростатика. Постоянный ток.	5
2.	Электромагнетизм и электромагнитная индукция, однофазный переменный ток.	2
3.	Трехфазный ток. Трансформаторы. Асинхронные двигатели. Синхронные машины.	2
4.	Машины постоянного тока. Аппаратура управления и защиты.	5
	ИТОГО	14

Тема 1. Электростатика. Постоянный ток.

Электризация тел. Электрическое поле. Напряженность поля. Электрический ток. Проводники и диэлектрики. Конденсаторы. Электрическая цепь постоянного тока. Электрическое сопротивление. Последовательное соединение сопротивлений. Параллельное соединение сопротивлений. Смешанное соединение сопротивлений. Аккумуляторы.

Тема 2. Электромагнетизм и электромагнитная индукция, однофазный переменный ток.

Магнитное поле электрического тока. Электромагниты и их применение. Самоиндукция, взаимная индукция, вихревые токи. Основные

величины переменного тока. Активное сопротивление в цепи переменного тока. Мощность однофазного переменного тока. Трехфазные электрические цепи; общее понятие и определение.

Тема 3. Трехфазный ток. Трансформаторы. Асинхронные двигатели. Синхронные машины.

Трехфазные генераторы, соединение его обмоток. Мощность трехфазного тока. Вращающееся магнитное поле. Трансформаторы, их КПД. Автотрансформаторы.

Асинхронные двигатели, принцип их действия, устройство, работа, пуск в ход, регулирование скорости вращения. Синхронные машины. Принцип действия синхронного генератора, его устройство и работа. Синхронные двигатели.

Тема 4. Машины постоянного тока. Аппаратура управления и защиты. Принцип действия генератора постоянного тока, его устройство. ЭДС машин постоянного тока. Работа генератора постоянного тока, пуск двигателя постоянного тока. Способы возбуждения генераторов постоянного тока.

Двигатели и рубильники. Масляные выключатели. Магнитный пускатель. Тепловой реле.

#### Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение»

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1.	Общие сведения о металлах и сплавах. Классификация сталей.	3
2.	Материалы для наплавки, сварки и резки.	4
3.	Коррозия металлов и меры защиты от нее.	3

4.	Свариваемость металлов.	3
5.	Металлургические процессы при сварке.	3
	ИТОГО	16

Тема 1. Общие сведения о металлах и сплавах.

Классификация сталей Металлы и сплавы, их структура, состав, марки. Основные свойства металлов и сплавов. Классификация сталей на углеродистые и конструкционные. Основные свойства углеродистых сталей.

Тема 2. Материалы для наплавки, сварки и резки.

Электроды для дуговой сварки и наплавки. Сварочная проволока.

Классификация электродов. Назначение сварочной проволоки. Марки проволоки, химический состав, их назначение и применение. Проволоки (прутки) для сварки: мало-, среднеуглеродистых и некоторых низколегированных сталей; низколегированных сталей; чугуна и цветных металлов. Упаковка и хранение проволоки. Электродные покрытия и их назначение. Требования к ним. Шлакообразующие, газообразующие, раскислители, легирующие, связующие, стабилизирующие группы веществ для приготовления защитных электродных покрытий. Классификация защитных покрытий по виду основных веществ. Типы электродов по назначению и механическим свойствам металла шва. Расшифровка паспортных данных электродов. Изготовление и хранение электродов. Наиболее распространенные марки электродов.

Порошковые проволоки, их классификация по назначению, по механическим свойствам металла шва, по типу сердечника. Техническая характеристика порошковой проволоки. Проволоки специального назначения и их особые свойства. Проволоки универсального типа. Проволоки для сварки легированных сталей. Флюсы для сварки углеродистых, низколегированных, среднелегированных, высоколегированных сталей. Флюсы для электрошлаковой сварки.

Тема 3. Коррозия металлов и меры защиты от нее.

Понятие о коррозии. Виды коррозии. Поверхностная, химическая и электрическая коррозии. Вред и ущерб наносимый коррозией. Меры борьбы и способы защиты от коррозии.

#### Тема 4. Свариваемость металлов.

Физическая и технологическая свариваемость. Влияние химического состава металла на его свариваемость. Классификация сталей по свариваемости. Свариваемость сталей и сплавов, применяемых на газопроводах. Методы определения свариваемости. Влияние свариваемости на качество сварных соединений. Мероприятия по улучшению свариваемости стали.

#### Тема 5. Металлургические процессы при сварке.

Понятие о металлургических процессах. Особенности металлургических процессов сварки. Влияние кислорода и азота на механические свойства металла шва. Основные реакции в сварочной ванне и сварочной дуге. Окисление металла шва и восстановление его окислов. Раскисление металла сварочной ванны марганцем, кремнием, углеродом и другими раскислителями. Меры борьбы с вредным влиянием азота, серы, фосфора и водорода на качество металла шва. Строение сварного шва. Кристаллизация металла сварочной ванны. Зона термического влияния в сварном соединении.

### 2.3.2 Профессиональный цикл

#### Тематический план и содержание учебной дисциплины «Оборудование ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом»

№п/п	Темы	Кол-во часов
1	Ознакомление с оборудованием для дуговой сварки покрытыми электродами.	5

2	Классификация оборудования для дуговой сварки покрытыми электродами.	5
	ИТОГО	10

Тема 1. Ознакомление с оборудованием для дуговой сварки покрытыми электродами.

Инструктаж по охране труда. Назначение, виды, устройство. Последовательность включения и выключения преобразователей постоянного тока и трансформаторов Регулирование силы сварочного тока в источниках питания постоянного и переменного тока. Присоединение сварочных проводов. Зажим электрода в электродержателе. Держание электродержателя и щитка в руках. Тренировка в зажигании дуги, поддержания горения дуги до полного расплавления электрода поддержания горения дуги до полного расплавления электрода. Ознакомить с правилами и способами зажигания дуги, отработка приемов зажигания легким вертикальным ударом и чирканьем. С произвольным ведением электрода до полного сгорания. Зажигание дуги электродами  $\varnothing 3\text{мм}$ ;  $\varnothing 4\text{мм}$ ;  $\varnothing 5$ . Регулировка защитных щитков под размер головы. Проверка защитных фильтров. Ремонт зажимов.

Тема 2. Классификация оборудования для дуговой сварки покрытыми электродами. Виды оборудования для ручной дуговой сварки. Сварочный аппарат. Сварочный трансформатор. Сварочный инвертор.

Тематический план и содержание учебной дисциплины  
«Технология ручной дуговой сварки плавящимся покрытым  
электродом»

№п/п	Темы	Кол-во часов
1	Источники питания для сварки	2

2	Комплектация сварочного поста ручной дуговой сварки	3
3	Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах, подготовка металла к сварке	6
4	Подготовительные слесарные операции. Сборка изделий под сварку	4
5	Сварочные материалы для ручной дуговой сварки	2
6	Виды сварки и их классификация. Сварные соединения	4
7	Сварочная дуга и тепловые процессы при сварке	2
8	Технология ручной дуговой сварки, и наплавки плавящимся покрытым электродом	6
9	Технология электродуговой сварки углеродистых и легированных сталей	6
10	Электродуговая резка металлов	4
11	Сварка чугуна	2
12	Сварка цветных металлов и сплавов	4
13	Наплавка металлами и сплавами	5
14	Сварка ручная дуговая ванная	4
15	Деформации и напряжения при	4

	сварке.	
16	Дефекты сварных швов.	4
17	Контроль качества сварных соединений и швов.	4
18	Электродуговая сварка арматуры.	2
19	Электродуговая сварка трубопроводов.	2
	ИТОГО	70

#### Тема 1. Источники питания для сварки.

Источники питания сварочной дуги. Требования к источникам питания. Сварочные трансформаторы, принцип работы, основные узлы, марки. Сварочные выпрямители, принцип работы, основные узлы, марки. Инверторные источники питания, принцип работы.

#### Тема 2. Комплектация сварочного поста ручной дуговой сварки.

Виды и комплектация сварочных постов. Передвижные и стационарные посты. Устройство сварочной кабины. Инструмент и принадлежности сварщика. Виды электрододержателей, требования к ним. Сварочные кабели, правила подбора. Вспомогательный инструмент сварщика. Индивидуальные средства защиты сварщика.

Тема 3. Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах, подготовка металла к сварке. Определение сварки как технологического процесса. Преимущества сварки перед другими способами соединения деталей. Сущность и классификация способов сварки. Основные виды сварки плавлением, их краткая характеристика. Классификация типов сварных соединений. Классификация сварных швов. Основные виды и последовательность работ при подготовке металлов к сварке. Зачистка



подготовленных кромок металла и прилегающих поверхностей. Требования к качеству подготовки кромок и зачистке поверхностей металла, подлежащих сварке. Организация рабочего места и требования безопасности труда при подготовке металла к сварке.

Тема 4. Подготовительные слесарные операции. Сборка изделий под сварку. Сборка элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений. Сборка элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку на прихватках. Правила подготовки кромок изделий под сварку.

Тема 5. Сварочные материалы для ручной дуговой сварки. Сварочные (наплавочные) материалы для РД. Покрытые электроды: назначение, марки, типы, требования.

Тема 6. Виды сварки и их классификация. Сварные соединения. Определение сварки как технологического процесса. Преимущества сварки перед другими способами соединения деталей. Сущность и классификация способов сварки. Основные виды сварки плавлением, их краткая характеристика. Классификация типов сварных соединений. Классификация сварных швов.

Тема 7. Сварочная дуга и тепловые процессы при сварке. Основные сведения о сварочной дуге. Определение дуги. Вида сварочных дуг. Условия горения сварочной дуги. Строение сварочной дуги и ее особенности. Тепловое действие дуги. Нагрев изделия и коэффициент полезного действия дуги. Способы возбуждения сварочной дуги. Признаки, характеризующие оптимальные условия горения дуги. Стабилизация горения дуги. Виды переноса электродного металла на изделие (капельный и струйный). Действие магнитных полей на дугу и меры уменьшения их влияния на горение дуги.

Тема 8. Технология ручной дуговой сварки, и наплавки плавящимся покрытым электродом. Понятия о технологии и технике ручной дуговой сварки. Техника наплавления швов. Возбуждение сварочной дуги. Длина

дуги. Положение электрода. Колебательные движения электрода. Наплавка валиков, ее сущность и техника выполнения. Способы заполнения шва по длине и сечению. Заварка кратера шва. Технология и выбор режимов сварки: основные и дополнительные параметры режима сварки, их влияние на размеры и форму шва. Техника сварки: сварка стыковых и угловых швов в нижнем положении многопроходными швами и за один проход. Выполнение вертикальных, горизонтальных и потолочных швов. Методы сварки покрытыми электродами с образованием шва за один проход. Меры предупреждения вытекания металла из сварочной ванны.

Сварка тонколистовой стали, ее особенности. Сварка электрозаклепками.

Тема 9. Технология электродуговой сварки углеродистых и легированных сталей. Определение понятия «свариваемость», влияние различных элементов, входящих в состав стали, на ее свариваемость; классификация сталей по свариваемости; проба на свариваемость.

Особенности технологии сварки различных сталей. Сварка углеродистых конструкционных сталей. Выбор типа покрытых электродов и режимов сварки. Сварка низколегированных сталей. Характеристика сталей. Особенности сварки низколегированных сталей, технология сварки.

Сварка среднелегированных сталей. Характеристика сталей. Особенности сварки среднелегированных сталей, технология сварки.

Сварка высоколегированных сталей и сплавов, их характеристика особенности и технология сварки. Сварка двухслойных сталей.

Сварка термоупрочняемых сталей. Сварка участками, с отжигающим валиком, предварительным и сопутствующим подогревом или охлаждением. Термическая обработка после сварки. Сварка при отрицательных температурах.

Тема 10. Электродуговая резка металлов. Сущность процессов и области применения электродуговой резки. Дуговая резка. Виды и режимы дуговой резки. Техника и технология разделительной и поверхностной резки.

Режим резки. Преимущества и недостатки резки. Приемы и средства контроля данных видов резки металла.

Тема 11. Сварка чугуна. Понятие о сварке чугуна. Свойства чугунов, их свариваемость. Виды сварки чугунов. Холодная сварка чугуна. Сварка стальными электродами с применением стальных шпилек. Электроды для сварки чугуна и их особенности. Техника и технология сварки. Горячая сварка чугуна. Подготовка чугуна к сварке с подогревом. Способы подогрева. Режим сварки. Техника и технология сварки чугуна. Способы охлаждения чугуна после сварки. Приемы и средства контроля выполняемых работ. Требования к организации рабочего места и безопасности труда при сварке чугуна.

Тема 12. Сварка цветных металлов и сплавов. Область применения сварных изделий из цветных металлов. Особенности процесса сварки цветных металлов и сплавов. Трудности сварки алюминия и его сплавов и мероприятия по их устранению. Виды сварки алюминия и его сплавов. Подготовка алюминия и его сплавов к сварке. Выбор материалов и режима сварки. Техника и технология различных видов дуговой сварки алюминия и его сплавов

Тема 13. Наплавка металлами и сплавами. Общие сведения о наплавке и области ее применения. Изготовительная и восстановительная наплавка. Способы наплавки. Сущность электродуговой наплавки. Подготовка металла под наплавку. Мероприятия, обеспечивающие качественную наплавку. Выбор материалов для наплавки: наплавочная проволока, покрытые электроды (ГОСТ на наплавочные электроды, марки электродов), флюсы, литые прутки для наплавки, зернистые, порошкообразные сплавы. Выбор режимов наплавки. Технология и техника дуговой наплавки. Наплавка цветных металлов и сплавов. Наплавка твердых сплавов. Особенности наплавки твердыми сплавами. Техника наплавки на плоские и цилиндрические поверхности. Примеры выполнения наплавочных работ.

Тема 14. Сварка ручная дуговая ванная. Технология сварки ванным способом. Ванная сварка арматуры. Технология стыковки горизонтально, наклонно и вертикально расположенных стержней арматуры. Особенности выполнения сварки. Применяемое оборудование. Для чего используют этот метод. Преимущества и недостатки. Области использования.

Тема 15. Деформации и напряжения при сварке. Основные понятия: сила, напряжение, деформация, связь между ними. Силы внешние и внутренние. Упругая и пластическая деформации. Виды напряжений в материале. Временное сопротивление. Предел текучести. Относительное удлинение. Влияние температуры на величину предела текучести стали. Причины возникновения напряжений и деформаций при сварке. Причины внутренних сопротивлений в стержне. Равномерное нагревание и охлаждение свободного стержня, значение этого явления в сварочной практике. Явление равномерного нагрева и охлаждения стержня, зажатого между двумя неподвижными стенками. Нагревание и охлаждение заземленного стержня. Возникновение пластических деформаций при сварке металла. Распределение остаточных продольных напряжений в стыковом соединении. Напряжения, возникающие вследствие структурных превращений в металле.

Виды деформаций при сварке. Виды деформаций в плоскости и вне плоскости сварных соединений. Основные способы уменьшения деформаций и напряжений при сварке. Конструктивные и технологические способы борьбы с деформациями и напряжениями, их предупреждение и исправление.

Тема 16. Дефекты сварных швов. Дефекты формы шва: трещины, непровары, наплывы, поры, шлаковые включения, подрезы, незаплавленные кратеры, прожоги. Причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления. Влияние дефектов на работоспособность сварных конструкций. Способы устранения дефектов. Вырубка или выплавка дефектных мест, повторная их заварка. Требования к организации рабочего места и безопасности труда при устранении дефектов сварных соединений.

Тема 17. Контроль качества сварных соединений и швов.

Контроль внешним осмотром и измерением. Основные виды визуального контроля заготовок. Контроль качества сварочных материалов: электродов, Контроль качества сборки под сварку, расположения, количества и размеров прихваток.

Контроль внешнего вида и размеров шва с помощью шаблонов, линеек и других приспособлений. Общие сведения о неразрушающих видах контроля качества сварки. Основные дефекты, выявляемые в процессе контроля. Сущность контроля гидравлическим и пневматическим давлением. Методика проведения испытаний. Определение качества сварки по результатам испытаний.

Магнитная дефектоскопия. Физическая сущность магнитного метода контроля, область применения, преимущества и недостатки. Ультразвуковая дефектоскопия, ее сущность, область применения, преимущества и недостатки. Рентгено- и гамма-дефектоскопия, их назначение и область применения, преимущества и недостатки.

Тема 18. Электродуговая сварка арматуры. Сборка арматуры. Типы арматуры и виды сборных соединений, выполняемых на объекте строительства. Правила сборки арматурных соединений внахлест, с накладками и с плоскими элементами проката. Новые конструктивные решения узлов сварных соединений арматуры.

Размеры сварных швов, последовательность их выполнения. Род тока, типы и марки электродов, режимы сварки.

Тема 19. Электродуговая сварка трубопроводов. Типы трубопроводов и виды соединений в трубопроводах различного назначения. Подготовка кромок и сборка труб, отводов, уток и других элементов. Выбор режима сварки. Техника и технология сварки поворотных и неповоротных стыков труб. Сварка стыков труб с козырьком.

## 2.3.3 Практическое обучение

### Тематический план и содержание учебной дисциплины «Учебное обучение»

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1	Характеристика классов и видов сварки в соответствии с действующей классификацией	10
2	Характеристика сварных соединений и швов в соответствии с действующим ГОСТом	10
3	Процессы, происходящие в сварочной дуге, в соответствии с законами физики	10
4	Физико-химические процессы при сварке плавлением в соответствии с законами физики и химии	12
	ИТОГО	42

Тема 1. Характеристика классов и видов сварки в соответствии с действующей классификацией. Принципы классификации сварки: признаки физического воздействия, технические признаки, классификация по технологическим признакам. Виды сварки: ручная дуговая, аргонодуговая, газовая, точечная, механическая и другие.

Тема 2. Характеристика сварных соединений и швов в соответствии с действующим ГОСТом. Сварные соединения и швы: по типу соединения — стыковые, угловые, тавровые и нахлесточные; по форме свариваемой конструкции; по форме подготовленных под сварку кромок.

Тема 3. Процессы, происходящие в сварочной дуге, в соответствии с законами физики. Переходные процессы на этапе горения сварочной дуги. Сварочная дуга как элемент электрической цепи. Процессы, протекающие при твердофазном спекании ТФС (твердых сплавов). Процессы, протекающие при жидкофазном спекании (ЖФС) твердых сплавов.

Тема 4. Физико-химические процессы при сварке плавлением в соответствии с законами физики и химии. Химические реакции в газовой и жидкой фазах, на границах фаз (газовой с жидкой, газовой с твердой, жидкой с твердой). Химические реакции при взаимодействии компонентов покрытий, флюсов, защитных газов с жидким металлом с образованием окислов, шлаков, окислением поверхности и т. д. Характерное строение сварного соединения.

Тематический план и содержание учебной дисциплины  
«Производственная практика»

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1	Вводное занятие.	2
2	Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность в учебных мастерских.	4
3	Подготовка металла к сварке.	4
4	Освоение приемов дуговой сварки плавящимся покрытым электродом.	8
5	Дуговая наплавка деталей простых и средней сложности.	10
6	Электродуговая резка металлов.	10
7	Дуговая сварка углеродистых и легированных сталей, чугуна.	12
8	Дуговая многослойная сварка стыковых и тавровых соединений.	10
9	Выполнение комплексной работы по сварке сварного узла.	10
	ИТОГО	70

Тема 1. Вводное занятие. Ознакомление с мастерской, имеющимся сварочным оборудованием и аппаратурой. Распределение обучающихся по рабочим местам. Ознакомление с рабочим местом сварщика, правилами приема рабочего места перед началом работы и сдачи его после ее окончания, порядком получения сварочных материалов и инструмента. Ознакомление обучающихся с квалификационной характеристикой и программой обучения в мастерских. Ознакомление с правилами внутреннего распорядка в учебной мастерской.

Тема 2. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность в учебной мастерской.

Вводный инструктаж по безопасности труда. Безопасность при выполнении электрогазосварочных работ. Травматизм. Виды травм. Меры предупреждения травматизма. Основные правила электробезопасности. Заземление оборудования. Первая помощь при поражении электрическим током. Пожары в помещениях учебных мастерских. Предупреждение пожаров. Правила пользования электроинструментом и электронагревательными приборами. Поведение обучающихся при пожаре. Порядок вызова пожарной команды. Пользование первичными средствами огнетушения. Виды и назначение предупредительных сигналов. План эвакуации обучающихся при пожаре.

Тема 3. Подготовка металла к сварке.

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление с правилами и приемами подготовки металла к сварке. Освоение приемов правки и гибки пластин. Разметка при помощи линейки, угольника, циркуля, по шаблону. Освоение приемов рубки пластин, резки пластин и труб ножовкой. Очистка поверхностей пластин и труб металлической щеткой, опилование ребер и плоскостей пластин, опилование труб. Разделка кромок под сварку при помощи рубки и опилования. Вырубка и разделка зубилом недоброкачественного участка под последующую сварку. Подготовка изделий, узлов и соединений под сварку.



Тема 5. Освоение приемов дуговой сварки плавящимся покрытым электродом.

Инструктаж по организации рабочего места, по безопасности труда. Ознакомление с требованиями к качеству выполняемых работ. Обучение приемам рациональной организации рабочего места. Упражнения по практическому освоению электросварочного оборудования. Присоединение сварочных проводов и кабелей, настройка заданного режима. Упражнения в обслуживании источников тока. Включение и выключение сварочного агрегата с двигателем внутреннего сгорания. Освоение приемов электросварочных работ. Отработка приемов прихватки деталей, изделий, конструкций во всех пространственных положениях. Зачистка швов после сварки. Наплавочные работы. Отработка приемов заварки дефектных деталей и узлов различных конструкций. Выбор сварочных материалов, режима наплавки и заварки, отработка приемов. Заварка дефектных мест в сварных швах.

Тема 6. Дуговая наплавка деталей простых и средней сложности.

Инструктаж по охране труда. Правила наплавки валиков. Подбор силы тока для выбранного диаметра электрода, проводка электрода на себя без колебаний с опорой на козырек, добиться равномерности хода электрода контролируя наклон  $70^\circ$ , и минимальный зазор. Наплавка валиков на стальные пластины в нижнем положении. Наплавка смежных и параллельных валиков нижним швом, с опорой на козырек без колебаний и с колебаниями электрода. Наплавка валиков по спирали, по кругу. Подбор силы тока. Наложение валиков по разметке и на глаз

Наплавка горизонтальных и вертикальных валиков на вертикальной плоскости. С опиранием на козырек, с колебаниями сверху вниз, многослойным проходным в лодочку. Электродами диаметром  $\varnothing 3\text{мм}$ ,  $\varnothing 4\text{мм}$ . В случае некачественного шва отработывается наложение валиков под непосредственным контролем мастера. Наплавка и сварка в любом положении швов. Наплавка валиков на наклонную пластину снизу вверх по

окружности. Наложение валиков по разметке снизу вверх электродом диаметром  $\varnothing 3$  мм до полного сгорания электрода с колебаниями и без колебаний электрода. Правила наплавки твердых сплавов. Сварка медно-хромоникель сплавов, изготовление электродержака вилочного типа из материала нихром. Наплавка на пластины наплавочным электродом, с последующей обработкой на заточном станке валиков на пластину в один слой, в два слоя, электродами марки ОЗН 2507, током обратной полярности с последующей обработкой на заточном станке. Наплавка на цилиндрическую поверхность (шейка вала) до определенной величины, диаметра, с последующей проточкой на токарном станке. Контроль качества наплавки. Наплавка на цилиндрическую поверхность (шестерни) до определенной величины, диаметра, с последующей проточкой на токарном станке. Контроль качества наплавки.

#### Тема 7. Электродуговая резка металлов.

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление с качеством выполняемых работ и оснащением рабочего места. Освоение оборудования и приборов для ручной резки металлов. Подбор режимов резки различными методами. Отработка упражнений по электродуговой резке пластин различной толщины по прямой, по кривой и по разметке. Резка металла различного профиля. Отработка приемов резки в различных пространственных положениях.

#### Тема 8. Дуговая сварка углеродистых и легированных сталей, чугуна.

Инструктаж по охране труда. Особенности технологии сварки различных сталей. Выбор типа покрытых электродов и режимов сварки. Ознакомление с правилами сварки углеродистых сталей. Сварка металлопроката с содержанием углерода до 0,45% с предварительным подогревом температуры до 100° электроды для сварки; УОНИ13\55 ОЗС-2; АНО-7; АНО-8. Сварка по короткой дуге. Если УОНИ-13, то на обратной полярности. Ознакомление с правилами сварки легированных сталей. Сварка металлопроката с содержанием углерода до 0,45% с предварительным

подогревом температуры до 100° электроды для сварки; УОНИ13\55 ОЗС-2; АНО-7; АНО-8. Сварка по короткой дуге. Если УОНИ-13, то на обратной полярности. Ознакомление с приемами сварки чугуна. Холодная сварка чугуна специальными электродами, УОНИ13/45 постоянным током обратной полярности, сварка чугунных деталей медножелезными электродами с сопутствующей проковкой шва. Разделка дефектов и подготовка кромок изделий под сварку. Формовка мест сварки.

Тема 9. Дуговая многослойная сварка стыковых и тавровых соединений.

Установка пластин с зазором 1-2мм выполнение прихваточных швов, подбор силы тока, проход шва удаление шлака, контроль качества и анализ шва. В случае некачественного шва отрабатывается наложение валиков под непосредственным контролем мастера. Сварка вертикальными швами встык без скоса и со скосом кромок однослойными и многослойными швами, прерывистыми и сплошными с учетом возможных деформаций. С опиранием на козырек, с колебаниями сверху вниз, многослойным проходным, в лодочку. Электродами диаметром  $\varnothing 3\text{мм}$ ,  $\varnothing 4\text{мм}$ . В случае некачественного шва отрабатывается наложение валиков под непосредственным контролем мастера. Сварка вертикальными швами в тавр без скоса и со скосом кромок однослойными и многослойными швами, прерывистыми и сплошными с учетом возможных деформаций. С опиранием на козырек, с колебаниями сверху вниз, многослойным проходным, в лодочку. Электродами диаметром  $\varnothing 3\text{мм}$ ,  $\varnothing 4\text{мм}$ . В случае некачественного шва отрабатывается наложение валиков под непосредственным контролем мастера.

Тема 10. Выполнение комплексной работы по сварке сварного узла.

Инструктаж по охране труда. Подготовка и сборка под сварку элементов металлоконструкций. Выбор режима сварки. Сварка стыковых соединений в различных пространственных положениях шва за один проход. Требования к выбору направления сварки. Сборка арматуры. Типы арматуры

и виды сборных соединений. Размеры сварных швов, последовательность их выполнения. Типы трубопроводов и виды соединений в трубопроводах различного назначения. Подготовка кромок и сборка труб, отводов и других элементов. Виды и характеристика решетчатых и балочных металлоконструкций. Технология сборки. Техника и технология сварки решетчатых и балочных конструкций.

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1 Требования к кадровому обеспечению реализации программы**

Преподаватели должны иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика» или в области, соответствующей предмету. Преподаватели должны проходить повышение квалификации не реже 1 раза в 3 года.

#### **3.2 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация рабочей программы требует наличие:

- учебного кабинета;
- слесарной мастерской;
- сварочной мастерской со сварочными постами;
- сварочного оборудования;
- модели механизмов станков;
- средств индивидуальной защиты;
- сварочного поста для ручной дуговой сварки;

– комплекта инструментов и приспособлений сварщика: электродержатель, сварочный кабель, щиток, маска-шлем, зубило, молоток, шаблон и др.

– мультимедиа оборудование (компьютер, проектор, экран);

– аптечки.

### **3.3 Учебно-методическое обеспечение программы**

Нормативную основу разработки образовательной программы составляет:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Министерство образования и науки Российской Федерации от 2 июля 2013 г. № 513 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;

- Приказ Минобрнауки РФ от 28 марта 2014 г. № 244 «О внесении изменений в Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 июля 2013 г. № 513»

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1059 «Об утверждении порядка формирования перечней профессий, специальностей и направлений подготовки»;

- Профессиональный стандарт «Сварщик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 701 н от 28 ноября 2013 г. (рег.№14) с изменениями от 10 января 2017г №15 н приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «О внесении изменений в профессиональный стандарт «Сварщик»;

- Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 апреля 2018г №215 «О внесении изменений в некоторые выпуски Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих»;
- «Положение о порядке реализации образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам» КемГУ, утвержденное 18 декабря 2017 г (утвержденное Научно-методическим советом КемГУ 22 марта 2017 года);
- Иные нормативные правовые акты, регламентирующие образовательную деятельность в Российской Федерации.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов,  
дополнительной литературы

Основные источники:

1. Чернышев Г.Г. Сварочное дело. Сварка и резка металла: учебник/Г.Г.Чернышев. - 9-е издание - Москва: издательство «Академия», 2015.- 496 с.- ISBN 978-5-4468-2663-6. Текст: непосредственный.
2. Овчинников В. В. Подготовительно-сварочные работы: учебник / В. В. Овчинников - Москва: издательство «Академия», 2015.-192 с.-ISBN 978-5-4468-1563-0. Текст: непосредственный.
3. Овчинников В. В. Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях: Практикум/В.В. Овчинников – Москва: издательство «Академия», 2015.-160с . - ISBN 978-5-4468-0191-6. Текст: непосредственный.

Дополнительные источники:

1. Завистовский, С. Э. Обработка материалов резанием : учеб.пособие / С.Э. Завистовский. — Москва : издательство ИНФРА-М, 2019. — 448 с. -

URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020230> Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.-Текст : электронный.

2. Завистовский, В. Э. Допуски, посадки и технические измерения : учеб.пособие / В.Э. Завистовский, С.Э. Завистовский. — Москва :издательство ИНФРА-М, 2019. — 278 с. —URL: <https://znanium.com/catalog/product/1018875>

Интернет- ресурсы

1. Журнал "Металлообработка и станкостроение" URL: <http://www.metstank.ru/>

2. ГОСТы по сварке (дата обращения 14.01.2019) URL: [www.gost-svarkia.ru](http://www.gost-svarkia.ru)

## **4 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

### **4.1 Контроль и оценка достижений слушателей**

Контроль и оценка достижений слушателей включает текущий контроль результатов образовательной деятельности, промежуточную и итоговую аттестацию по блокам дисциплин с целью проверки уровня знаний и умений, сформированности трудовых функций.

Умения:

- 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;
- проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для РД;
- настраивать сварочное оборудование для РД;
- выбирать пространственное положение сварного шва для РД;

- владеть техникой предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке;

- владеть техникой РД простых деталей неответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва. Владеть техникой дуговой резки металла;

Знания:

- правила подготовки кромок изделий под сварку;
- устройство сварочного и вспомогательного оборудования, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения;

- правила сборки элементов конструкции под сварку;

- виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки;

- техника и технология РД простых деталей неответственных конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва. Дуговая резка простых деталей;

- выбор режима подогрева и порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла;

- причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых (наплавляемых) изделиях;

- причины возникновения дефектов

- нормы и правила пожарной безопасности при проведении сварочных работ;

- правила по охране труда, в том числе на рабочем месте.

Критерии оценки знаний слушателей при проведении текущего контроля:

Каждое задание текущего контроля в традиционной форме оценивается по шкале:



«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором слушатель свободно и уверенно ориентируется; научно-понятийным аппаратом; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения.

Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа на практико-ориентированные вопросы; обоснование собственного высказывания с точки зрения известных теоретических положений.

«4» (хорошо) – если слушатель полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если слушатель обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если слушатель имеет разрозненные, бессистемные знания по междисциплинарным курсам, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена проводится у обучающихся, прошедших полный курс обучения в соответствии с программой обучения.

По результатам квалификационного экзамена обучающимся выдается свидетельство об обучении с присвоением соответствующего разряда.

По результатам любого из видов итоговых аттестационных испытаний, включенных в итоговую аттестацию, выставляются отметки по системе ("отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно").

Отметка "неудовлетворительно" выставляется слушателю, не показавшему освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, допустившему серьезные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не справившемуся с выполнением итоговой аттестацией;

Отметку "удовлетворительно" заслуживает обучающийся, показавший частичное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, сформированности не в полной мере новых компетенций и профессиональных умений для осуществления профессиональной деятельности.

Отметку "хорошо" заслуживает слушатель, показавший освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, изучивших литературу, рекомендованную программой, способный к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности, не четкое обоснование ответа;

Отметку "отлично" заслуживает слушатель, показавший полное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), всестороннее и глубокое изучение литературы, публикаций; умение выполнять задания с привнесением собственного видения проблемы, собственного варианта решения практической задачи, проявивший творческие способности в понимании и применении на практике содержания обучения. Ответы слушателя на вопросы, позволяющие определить уровень теоретической и практической подготовки (обоснованность, четкость и культура ответа на поставленный вопрос).

Примерный перечень практических квалификационных работ

- Ручная дуговая сварка металлических конструкций средней сложности (Сварка короба из тавра диаметром до 50мм, толщ.7мм; 20 толщ.2,5мм; размер 0.5х0,6 м).

- Ручная дуговая сварка металлических конструкций средней сложности (Сварка металлических труб диаметром 32толщ.3мм;20 толщ.2,5мм; размер 2х0,6 м);

- Ручная дуговая резка металла сложной конфигурации (резка проф. металла: уголка, швеллера, прутка)

Билеты к квалификационному экзамену

Билет № 1

1.Какое соединение называется стыковым?

2.От каких факторов зависит надежность сварных соединений в процессе эксплуатации?

3.Первая помощь при поражении током?

Билет № 2

1.Что такое сварочная ванна?

2.По каким группам подразделяются дефекты?

3.Для каких работников установлена сокращенная продолжительность рабочего времени?

Билет №3

1.Какие конструктивные элементы характеризуют форму разделки кромок?

2.Перечень наружных дефектов.

3.Какие виды инструктажа проходят работники и в какие сроки?

Билет №4

1.Как в процессе сварки управляю формированием шва?

2.Чем отличается стыковое соединение от нахлесточного?

3.В каких случаях работники применяют средства индивидуальной защиты?

Билет № 5

1.Какие особенности существуют при сварке ручной дуговой ванным способом?

2.Что называется стыковым швом?

3. Какими средствами индивидуальной защиты обеспечивают сварщика?

Билет №6

1. Чем отличается угловое соединение от стыкового?

2. Охарактеризуйте дефект подреза?

3. Как должна храниться спецодежда и СИЗ?

Билет № 7

1. Какие разновидности сварных швов вы знаете?

2. Для чего применяются различные формы разделки кромок?

3. Какие виды вентиляции воздуха применяются?

Билет № 8

1. Что понимают под режимом сварки?

2. Из чего состоит металл сварного шва при сварке плавящимся электродом?

3. Перечислите основные требования безопасности к месту производства сварочных работ?

Билет № 9

1. Основные виды и последовательность работ при подготовке металлов к сварке.

2. Перечислите сварочные материалы, применяемые при сварке.

3. Какие требования предъявляют к производственному освещению?

Билет № 10

1. Какое сварное соединение называется тавровым?

2. Чем отличаются наплывы от подрезов?

3. Каковы требования безопасности при электросварочных работах?

Билет № 11

1. К каким соединениям применим угловой шов?

2. Каково влияние различных характеристик на режим сварки?

3. Что входит в набор основных инструментов электросварщика?

Билет № 12

1. Какие функции выполняет плавящийся электрод?
2. Охарактеризуйте V-образный и X-образный скос кромок сварного шва, дайте обоснование применения такого вида скоса кромок.
3. Какими средствами индивидуальной защиты должен быть обеспечен электросварщик?

Билет № 13

1. Влияние компонентов покрытий электродов на сварочные процессы.
2. Как подразделяются сварные швы по положению в пространстве?
3. Каковы основные причины поражения электрическим током?

Билет № 14

1. Как классифицируются сварные швы по форме наружной поверхности?
2. На какие виды подразделяется электрическая сварка плавлением по способу защиты?
3. Каково воздействие электромагнитных полей на человека?

Билет № 15

1. Способы наплавки.
2. Какие конструктивные элементы характеризуют форму разделки кромок?
3. Что представляет собой заземление?

Билет № 16

1. Какую роль выполняет зазор при сборке под сварку?
2. Что называется сварочным постом?
3. Каков порядок оказания первой помощи пострадавшему при несчастном случае?

Билет № 17

1. Какие источники питания применяются для оснащения сварочного поста?
2. Какие электроды применяются при РДС малоуглеродистых сталей?
3. Первая помощь при поражении током?

Билет № 18

1. Как различают сварные швы?
2. Перечислите наружные дефекты сварочных швов.
3. Что необходимо делать при ушибах, вывихах и растяжениях?

Билет № 19

1. Какая разница между прожогом, кратером и свищом?
2. Виды дуговой резки.
3. Первая помощь при переломах.

Билет № 20

1. Для чего применяются покрытия для ручных электродов?
2. Что дает обратноступенчатая сварка?
3. Как осуществляется транспортировка пострадавшего?