

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области  
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Свердловской области «Верхнетуринский механический техникум»

Рассмотрено  
на заседании  
методического совета  
Председатель Prof. Е.Л. Бадина  
Протокол № 2 от «03» 10 2020 г.



## ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Программа профессиональной переподготовки  
по профессиям рабочих, должностям служащих

**19906 «Электросварщик ручной сварки»**

г. Верхняя Тура,  
2020г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Образовательная программа профессионального обучения разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Профессиональным стандартом «Сварщик», утверждённым приказом Минтруда России от 28 ноября 2013г. №701н

### **Цели и задачи программы – требования к результатам освоения программы**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

#### **иметь практический опыт:**

- выполнения подготовительных работ при производстве сварочных работ ручной электродуговой сваркой
- выполнение сварочных работ ручной электродуговой сваркой различной сложности
- выполнение резки различных видов металлов в различных пространственных положениях
- выполнение наплавки различных деталей и инструментов
- выполнение контроля качества сварочных работ
- **уметь:**
- -рационально организовывать рабочее место;
- -читать чертежи металлических изделий и конструкций, электрические схемы оборудования;
- -выбирать инструменты, приспособления, источники питания и сварочные материалы;
- -подготовить металл под сварку;
- -выполнять сборку узлов и изделий;
- -выполнять прихватки деталей, изделий и конструкций во всех пространственных положениях;
- -подбирать параметры режима сварки;
- -выполнять ручную дуговую и плазменную сварку деталей, узлов и конструкций из различных сталей, цветных металлов и сплавов;
- -выполнять ручную дуговую и плазменную сварку деталей и узлов трубопроводов из различных сталей, цветных металлов и сплавов;
- -выполнять ручную дуговую и плазменную сварку сложных и технологических конструкций;
- -выполнять ручную дуговую резку различных металлов и сплавов;
- -выполнять кислородную резку (строгание) деталей различной сложности металлов и сплавов в различных положениях;
- -выполнять наплавку различных деталей, узлов и инструментов;
- -выполнять наплавку нагретых баллонов и труб;
- -выполнять наплавку дефектов деталей машин, механизмов и конструкций;
- -производить контроль качества исходных материалов (сварочной проволоки, основного металла, электродов, комплектующих) и изделий;
- -производить контроль сварочного оборудования и оснастки;
- -выполнять операционный контроль технологии сборки и сварки изделий;
- -выполнять подсчет объемов сварочных работ и потребность материалов;
- -выполнять подсчет трудозатрат и стоимости выполненных работ

#### **знать:**

- -виды сварочных постов и их комплектацию;
- -правила чтения чертежей металлических изделий и конструкций, электрических схем оборудования;
- -наименование и назначение ручного инструмента, приспособлений;
- -основные сведения об устройстве электросварочных машин, аппаратов и сварочных камер;
- -марки и типы электродов;
- -правила подготовки металла под сварку;
- -виды сварных соединений и швов;
- -формы разделки кромок металла под сварку;
- -способы и основные приемы сборки узлов и изделий;
- -способы и основные приемы выполнения прихваток деталей, изделий и конструкций;
- -принципы выбора режима сварки по таблицам и приборам;
- -устройство и принцип действия различной электросварочной аппаратуры;

- -правила обслуживания электросварочных аппаратов;
- -особенности сварки на переменном и постоянном токе;
- -выбор технологической последовательности наложения швов;
- -технологии плазменной сварки;
- -правила сварки в защитном газе и правила обеспечения защиты при сварке;
- -технологии сварки ответственных изделий в камерах с контролируемой атмосферой;
- -причины возникновения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых изделиях и меры их предупреждения;
- -виды дефектов в сварных швах и методы их предупреждения и устранения;
- -особенности дуговой резки на переменном и постоянном токе;
- -технологии кислородной резки;
- -требования, предъявляемые к сварочному шву и поверхностям после кислородной резки (строгания);
- -технологии наплавки при изготовлении новых деталей, узлов и инструментов;
- -технологии наплавки нагретых баллонов и труб;
- -технологии наплавки дефектов деталей машин, механизмов и конструкций;
- -сущность и задачи входного контроля;
- -входной контроль качества исходных материалов (сварочной проволоки, основного металла, электродов, комплектующих) изделий;
- -контроль сварочного оборудования и оснастки;
- -операционный контроль технологии сборки и сварки изделий;
- -назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов;
- -способы контроля и испытания ответственных сварных швов в конструкциях различной сложности;
- -порядок подсчета объемов сварочных работ и потребности материалов;
- -порядок подсчета трудозатрат . стоимости выполненных работ.

## КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

### Электросварщик ручной сварки 3-го разряда

**должен знать:** - устройство применяемых электросварочных машин и сварочных камер; - требования, предъявляемые к сварочному шву и поверхностям после кислородной резки (строгания); - свойства и значение обмазок электродов; - основные виды контроля сварных швов; - способы подбора марок электродов в зависимости от марок сталей; - причины возникновения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых изделиях и меры их предупреждения; - правила безопасности труда, производственной санитарии, электро- и пожарной безопасности

**должен уметь:** - выполнять ручную дуговую и плазменную сварку средней сложности деталей, узлов и конструкций из углеродистых сталей и простых деталей из конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва, кроме потолочного; - производить ручную дуговую кислородную резку, строгание деталей средней сложности из малоуглеродистых, легированных, специальных сталей, чугуна и цветных металлов в различных положениях; - осуществлять наплавку изношенных простых инструментов. деталей из углеродистых и конструкционных сталей.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

подготовки обучающихся по профессии:

**19906 Электросварщик ручной сварки**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
<b>1.</b>	<b>Общеобразовательный курс:</b>	
1.1.	Экономика отрасли и предприятия	8
<b>2.</b>	<b>Общепрофессиональный курс:</b>	
2.1.	Черчение (чтение чертежей, схем)	10
2.2.	Материаловедение	22
2.3.	Электротехника	20
2.4.	Охрана труда	10

<b>3.</b>	<b>Профессиональный курс</b>	
3.1.	Спецтехнология	50
<b>4.</b>	<b>Практическое обучение</b>	
4.1.	Учебная /производственная практика	194
4.2.	Квалификационный экзамен	6
<b>Всего:</b>		<b>320</b>

## РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ

### 1. ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КУРС:

#### 1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПРЕДМЕТА «ЭКОНОМИКА ОТРАСЛИ И ПРЕДПРИЯТИЯ»

№ п/п	Темы
1	Структура Российской экономики
2	Деятельность предприятий в системе хозяйственного механизма
3	Бухгалтерский учет и отчетность
4	Налогообложение в России
5	Формы оплаты труда работников

### СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.

#### Тема 1. Структура Российской экономики

Понятие экономики. Экономические потребности общества. Факторы производства. Свободные и экономические блага общества.

#### Тема 2. Деятельность предприятий в системе хозяйственного механизма.

Сущность инновационной деятельности предприятия в современных условиях. Основные понятия и классификация инноваций . Инновационная стратегия предприятия. Техничко-экономическая характеристика хозяйственной деятельности

#### Тема 3. Бухгалтерский учет и отчетность.

Бухгалтерская (финансовая) отчетность организации. Понятие, состав, порядок и сроки представления бухгалтерской (финансовой) отчетности и предъявляемые к ней требования.

#### Тема 4. Налогообложение в России.

Структура государственного бюджета. Внебюджетные фонды. Бюджетные расходы. Основные доходы государственного бюджета. Сущность налога и налоговой системы. Проблемы двойного налогообложения.

#### Тема 5. Формы оплаты труда работников.

Понятие заработной платы. Форма, размер, место, сроки выплаты заработной платы. Удержания из заработной платы.

### 1. ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КУРС:

#### 1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПРЕДМЕТА «ЧЕРЧЕНИЕ» (ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ, СХЕМ)

№ п/п	Темы
1	Чертежи и их значение
2	Основные сведения о чертежах и схемах
3	Оформление чертежей и геометрические построения
4	Проекционные изображения на чертежах

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.**

### **Тема 1 Чертежи и их значение**

Общие понятия о чертежах. Какие данные о деталях и конструкций содержатся в чертежах. Значение чертежей для изготовления деталей. Что представляет собой изображение детали или ее части.

### **Тема 2 Основные сведения о чертежах и схемах**

Общие сведения о строительных чертежах. Архитектурно-строительные чертежи. Чертежи железобетонных конструкций. Чертежи металлических конструкций. Чертежи деревянных конструкций и столярных изделий. Чертежи каменных конструкций. Чертежи инженерного оборудования зданий. Строительно-монтажные чертежи технологического оборудования.

### **Тема 3 Оформление чертежей**

Государственные стандарты на составление и оформление чертежей  
Форматы чертежей, основная надпись. Масштабы чертежей. Линии чертежа.  
Чертежные шрифты и надписи на чертежах.

### **Тема 4 Проекционное изображения на чертежах**

Прямоугольные проекции. Прямоугольное проектирование на две и три плоскости проекций.  
Проекции многогранников и точек на их поверхности. Развёртки поверхностей геометрических тел.  
Виды, сечения и разрезы на чертежах. Расположение изображений на чертежах.  
Сечения и разрезы. Графическое обозначение материалов в сечениях и на видах.  
Аксонметрические изображения. Виды аксонометрических проекций.  
Прямоугольные аксонометрические проекции. Построение аксонометрических изображений.

## **2.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПРЕДМЕТА**

### **« МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы</b>
1	Общие сведения о металлах и сплавах. Классификация сталей.
2	Материалы для электродуговой сварки и резки
3	Материалы для газовой сварки и резки
4	Свариваемость металлов
5	Металлургические процессы при сварке

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.**

### **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 электродуговой сварки и резки**

Электроды. Классификация электродов. ГОСТ на покрытые электроды.  
Типы и марки электродов, применение для сварки углеродистых сталей. Основные требования к электродам и их покрытиям. Зависимость между толщиной сварочного металла, диаметром электрода и величиной сварочного тока.  
Правила упаковки, транспортировки и хранения электродов. Краткие сведения о технологии изготовления покрытых электродов. Вольфрамовые, угольные и графические электроды.  
Защитные газы. Общие сведения о защитных газах. Классификация защитных газов. Инертные газы. Активные газы. Их свойства и область применения. Смеси защитных газов. Окраска баллонов для различных защитных газов. давление газов в баллонах. Определение количества газа в баллоне. Транспортировка и хранение баллонов с защитными газами. Сварочная проволока. Назначение сварочной проволоки и требования к ней. ГОСТ на стальную сварочную проволоку. Принятая система маркировки проволоки. Применяемые диаметры проволок. Правила упаковки, транспортировки и хранения.

### **Тема 3. Материалы для газовой сварки и резки.**

Кислород. Способы получения кислорода. Химические и физические свойства кислорода, меры предосторожности при обращении с кислородом. Подача кислорода к рабочему месту.

Горючие газы и жидкости. Основные понятия об ацетилене, пропан-бутановых смесях, метане, водороде, коксовых и нефтяных газах и их свойствах; их применение для газовой сварки и резке металлов.

Температура пламени различных газов при их сгорании в кислороде и потребляемое количество кислорода для сгорания.

Способы получения различных газов. Карбид кальция, разложение карбида кальция водой. Состав карбида кальция. Вредные примеси в ацетилене и способы их очистки. Способы и правила хранения горючих газов.

Бензин и керосин. Их применение для резки.

Меры предосторожности при обращении с горючими газами, парами горючих жидкостей.

Сварочная проволока и флюсы. Назначение проволоки для газовой сварки стали, цветных металлов и чугуна.

ГОСТы, принятая система маркировки.

Флюсы для газовой сварки, их назначение и область применения.

#### **Тема 4. Свариваемость металлов.**

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. Кристаллизации металла сварочной ванны. Зона термического влияния в сварном соединении.

### **1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПРЕДМЕТА**

#### **«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы</b>
1	Электрические цепи постоянного тока.
2	Электрические цепи переменного тока.
3	Электроизмерительные приборы.
4	Электрические измерения.
5	Магнитное поле. Магнитные цепи.
6	Общие сведения о трансформаторах.
7	Электрические машины.
8	Электрические аппараты
9	Электронные приборы

#### **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.**

##### **Тема 1. Электрические цепи постоянного тока.**

Введение. Понятие об электрической цепи, электрическом токе, напряжении. Элементы, схемы электрических цепей, Закон Ома.

##### **Тема 2 Электрические цепи переменного тока.**

Основные понятия и характеристики переменного тока. Трёхфазные электрические цепи. Электрические измерения.

##### **Тема 3. Электроизмерительные приборы.**

Общие сведения и классификация приборов, назначение и область применения. Приборы электромагнитной системы. Приборы магнитоэлектрической системы. Приборы индукционной системы. Цифровые электронные приборы.

#### **Тема 4. Электрические измерения.**

Измерение тока и напряжения. Измерение сопротивления. Измерение мощности. Измерение неэлектрических параметров.

#### **Тема 5. Магнитное поле. Магнитные цепи.**

Магнитное поле: основные понятия и величины. Магнитные свойства веществ. Характеристики магнитных материалов.

#### **Тема 6. Общие сведения о трансформаторах.**

Принцип действия и устройство трансформатора. КПД трансформатора. Трёхфазные трансформаторы. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы.

#### **Тема 7. Электрические машины.**

Устройство асинхронного двигателя. Принцип действия асинхронного двигателя. Схемы включения асинхронного трёхфазного двигателя. Принцип действия и устройство генераторов постоянного тока. Устройство, принцип действия двигателей постоянного тока. Пуск двигателей постоянного тока и регулирование частоты вращения.

#### **Тема 8. Электрические аппараты**

Назначение и классификация электрических аппаратов. Аппаратура включения. Условные обозначения на электрических схемах. Аппаратура защиты. Реле. Условные обозначения на электрических схемах.

#### **Тема 9. Электронные приборы**

Физические основы электроники: Электропроводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Электронно-дырочный переход и его свойства. Прямое и обратное включение «р-п» перехода. Электронные приборы: Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, маркировка, область применения.

### **2.4 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПРЕДМЕТА «ОХРАНА ТРУДА»**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы</b>
1	Основные положения охраны труда и техники безопасности
2	Меры безопасности при работе с машинами, инструментами, электроинструментом, деревообрабатывающими станками
3	Меры безопасности при работе на высоте
4	Требования по охране труда на строительном объекте
5	Электробезопасность
6	Пожарная безопасность.
7	Гигиена труда
8	Производственный травматизм

#### **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.**

##### **Тема 1. Основные положения охраны труда и техники безопасности.**

Общие термины охраны труда. Виды инструктажа. Обязанности производителя работ. Знаки безопасности. Опасные производственные факторы (ОПФ). Вредные производственные факторы (ВПФ). Меры защиты от ОПФ и ВПФ.

##### **Тема 2. Меры безопасности при работе с машинами, инструментами, электроинструментом, деревообрабатывающими станками.**

Опасные факторы при эксплуатации машин и механизмов, электроинструмента и деревообрабатывающих станков. Способы устранения опасных факторов.

##### **Тема 3. Меры безопасности при работе на высоте.**

Причины травматизма при работе на высоте.

##### **Тема 4. Требования по охране труда на строительном объекте.**

Устройство ограждений, освещений, временных дорог, коммуникаций. Правила складирования материалов. Индивидуальные средства защиты (СИЗ). Коллективные средства защиты (СКЗ).

#### **Тема 5. Электробезопасность.**

Общие понятия электробезопасности. Комплекс профилактических мероприятий. Первая помощь пострадавшему.

#### **Тема 6. Пожарная безопасность.**

Причины возникновения пожара. Предупреждающие мероприятия, правила поведения во время пожара. Сообщение о правилах пользования огнетушителем.

#### **Тема 7. Гигиена труда.**

Цели и задачи гигиены труда. Освещённость рабочих мест. Запылённость, шум. Состав воздуха. Температурный режим.

#### **Тема 8. Производственный травматизм.**

Расследование и учёт несчастных случаев на производстве. Анализ травматизма. Ответственность за нарушение требований по безопасности труда.

### **1. ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА**

#### **1. СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ**

##### **Тематический план и содержание**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы</b>
11	Введение
2	Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах
3	Подготовка металла к сварке
4	Сварочные материалы
5	Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки и источника питания сварочной дуги
6	Электрическая дуга и ее применение в сварочных работах
7	Особенности сварки и дуговой резки на переменном и постоянном токе
8	Оборудование и технология ручной электродуговой сварки в защитных газах неплавящимся электродом
9	Наплавка металлами и сплавами
10	Технология ручной дуговой сварки и наплавки покрытыми электродами
11	Технология электродуговой сварки углеродистых и легированных сталей
12	Сварка в углекислотном газе
13	Электродуговая резка металлов
14	Плазменно-дуговая и другие виды термической резки металлов
15	Сварка чугуна
16	Сварка цветных металлов и сплавов
17	Высокопроизводительные способы ручной дуговой и плазменной сварки
18	Типовые конструкции сварных соединений
19	Технология электродуговой сварки металлоконструкций и закладных деталей арматуры и арматурных соединений
20	Технология электродуговой сварки трубопроводов, листовых, решетчатых и балочных конструкций
21	Основы металлургических процессов при сварке
22	Деформации и напряжения при сварке
23	Дефекты сварных соединений, их предупреждения и устранение
24	Контроль сварочных соединений
25	Охрана окружающей среды

#### **СОДЕРЖАНИЕ**

##### **Тема 1. Введение.**

Преимущества сварки перед другими видами соединения материалов. Ознакомление с программой теоретического и производственного обучения.

##### **Тема 2. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма.**



Основные понятия о гигиене труда. Понятие об утомляемости. Значение рационального режима труда и отдыха. Значение правильной рабочей позы. Режим рабочего дня. Гигиенические требования к рабочей одежде, уход за ней и правила ее хранения. Санитарные требования к рабочим помещениям. Значение правильного освещения помещений и рабочих мест; требования к освещению. Необходимость вентиляции производственных помещений. Виды вентиляции. Производственные вредности и меры борьбы с ними. Меры предосторожности при работе в холодное время года на открытом воздухе. Работа в помещении с повышенной температурой, запыленной и загазованной воздушной средой. Вибрация и шум. Первая помощь пострадавшим и самопомощь при травмах.

### **Тема 3. Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах.**

Сварка как технологический процесс. Преимущества сварки перед другими способами соединения деталей. Сущность и классификация способов сварки. Основные виды сварки плавлением, их краткая характеристика. Основные виды сварки давлением с общим и местным нагревом, а также без внешнего нагрева, их краткая характеристика. Определение сварного соединения. Классификация типов сварных соединений. Классификация сварных швов. Конструктивные элементы сварных соединений. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений на чертежах.

### **Тема 4. Подготовка металла к сварке.**

Основные виды и последовательность работ при подготовке металлов к сварке. Способы правки, разметки и резки металлов. Резка и строгание металлов. Распределительная и поверхностная резка. Основы воздушно-дуговой, кислородно-дуговой, плазменно-дуговой, механической и других способов резки с учетом припусков на обработку. Формы и способы обработки кромок металлов для сварки по ГОСТу. 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 5. Сварочные материалы.**

Сварочная проволока. Назначение сварочной проволоки и требования к ней. Принятая система маркировки проволоки. Применяемые диаметры проволоки. Правила ее упаковки, транспортировки и хранения. Электроды. Классификация электродов. Типы и марки электродов, применяемых для сварки углеродистых сталей. Основные требования к электродам и их покрытиям. Зависимость между толщиной свариваемого металла, диаметром электрода и величиной сварочного тока. Правила упаковки, транспортировки и хранения электродов. Краткие сведения о технологии изготовления покрытых электродов. Вольфрамовые, угольные и графитовые электроды. Защитные газы. Общие сведения о защитных газах. Классификация защитных газов. Инертные газы: аргон, гелий. Активные газы: углекислый газ, азот. Их свойства и применение. Смеси защитных газов. Окраска баллонов для различных защитных газов. Давление газов в баллонах. Определение количества газа в баллоне. Транспортировка и хранение баллонов с защитными газами.

### **Тема 6. Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки и источники питания сварочной дуги.**

Общие требования к оборудованию сварочных постов на постоянном и переменном токе. Основные виды сварочных постов. Классификация источников питания сварочной дуги. Основные требования к источникам питания дуги. Динамические свойства источников питания, режим их работы. Величина минимальных токов в источниках питания. Внешняя вольт-амперная характеристика, виды характеристик. Сварочные трансформаторы. Классификация трансформаторов. Устройство, паспортные данные и технические характеристики наиболее распространенных типов трансформаторов. Регулирование сварочного тока. Обслуживание сварочных трансформаторов. Сварочные выпрямители. Классификация выпрямителей. Устройство, паспортные данные и технические характеристики. Регулирование сварочного тока. Области применения- выпрямителей, их преимущества и недостатки. Обслуживание сварочных выпрямителей. Сварочные преобразователи. Однопостовые сварочные преобразователи. Устройство, паспортные данные и технические характеристики. Регулирование сварочного тока. Сварочные преобразователи для сварки в среде защитного газа. Обслуживание сварочных преобразователей. Преимущества и недостатки сварочных выпрямителей по сравнению с преобразователями. Возможные неисправности источников питания сварочной дуги, их причины и способы устранения. Электрическое оборудование для импульсно-дуговой сварки. Источники питания сжатой дуги. Аппараты для повышения устойчивости горения дуги. Осцилляторы, назначение, принцип работы, преимущества и недостатки. Включение осцилляторов в сварочную цепь и правила работы с ними. Импульсные возбудители дуги. Возможные

неисправности в источниках питания сварочной дуги, их причины и способы устранения. Обслуживание источников питания дуги. Аппаратура для сварки в защитных газах. Установка для ручной сварки вольфрамовым электродом в среде аргона. Устройство пульта управления. Аппаратура газового питания. Особенности устройства сварочной горелки. Регулирование силы сварочного тока и расхода защитного газа. Технические характеристики наиболее распространенных типов установок для ручной сварки в защитных газах. Обслуживание установок. Принадлежности для сварки. Электродержатели, защитные щитки и маски, сварочные провода и др.; устройство и правила пользования ими. Подбор сечения сварочных проводов. Инструмент для зачистки сварных швов. Приспособления для сборки и сварки. Базисные плиты, стеллажи, кондукторы, струбцины, распоры, стяжки, поворотные столы и т.п. Их устройство и правила пользования ими. Требования безопасности труда при работе с электросварочным оборудованием и аппаратурой. Требования к организации рабочего места и безопасности труда при обслуживании сварочного поста.

#### **Тема 7. Электрическая дуга и ее применение в сварочных работах.**

Основные сведения о сварочной дуге. Определение дуги. Виды 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 изделия (капельный и струйный). Производительность расплавления электрода: коэффициент расплавления, наплавки и потеря. Действие магнитных полей на дугу и меры уменьшения их влияния на горение дуги.

#### **Тема 8. Технология ручной дуговой сварки и наплавки покрытыми электродами.**

Понятие о технологии и технике ручной дуговой сварки. Техника наплавки 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 и горизонтальных швов. Методы сварки покрытыми электродами с образованием шва за один проход. Меры предупреждения вытекания металла из сварочной ванны. Сварку тонколистовой стали, ее особенности. Сварка электрозаклепками. Требования к качеству выполняемых работ. Основные причины возможных дефектов, их предупреждение и устранение. Требования к организации рабочего места и безопасности труда при ручной дуговой сварке.

#### **Тема 9. Основы металлургических процессов при сварке.**

Понятие о металлургических процессах сварки. Характерные особенности металлургических процессов при сварке в сравнении с обычным металлургическим процессом. Окисление, раскисление; рафинирование и легирование металла шва (на примере стали). Загрязнение металла шва, вредные примеси, причины загрязнения металла шва. Способы борьбы с загрязнениями. Кристаллизация металла шва, механизм кристаллизации. Образование трещин. Виды и причины возникновения трещин. Основные мероприятия по предупреждению образования трещин. Строение сварного соединения. Зоны сварного соединения. Микроструктура шва и зоны термического влияния. Качество металла в участках зоны термического влияния. Ширина зоны термического влияния и способы ее уменьшения.

#### **Тема 10. Деформации и напряжения при сварке.**

Основные понятия: сила, напряжение, деформация, связь между ними. Силы внешние и внутренние. Упругая и пластическая деформация. 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 11. Дефекты сварных соединений, их предупреждение и устранение.**

Классификация дефектов сварных швов. Дефекты формы шва: трещины, непровары, наплывки, поры, шлаковые включения, подрезы, незаплавленные кратеры, прожоги. Причины возникновения дефектов и меры их предупреждения. Влияние дефектов на 12 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 12. Охрана окружающей среды.**

Административная и юридическая ответственность руководителей производства и граждан за нарушения в области рационального природопользования и охраны окружающей среды. Загрязнение атмосферы, вод, земель и его прогноз. Научно-технические проблемы природопользования, передовые экологически приемлемые технологии. Отходы производства. Очистные сооружения. Безотходные технологии.

### **ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

#### **Учебной/производственной практики**

№ п/п	Темы
	1.
1	Вводное занятие
2	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии
3	Подготовка металла к сварке
4	Ознакомление с оборудованием для ручной дуговой сварки и правилами его эксплуатации
5	Дуговая наплавка валиков и сварка пластин в горизонтальных и вертикальных положениях
6	Дуговая наплавка валиков и сварка пластин во всех пространственных положениях шва
7	Дуговая наплавка и сварка кольцевыми швами
8	Дуговая многослойная наплавка и сварка
9	Дуговая многослойная наплавка и сварка в потолочном положении шва
10	Сварка листового и профильного проката из углеродистых конструкционных сталей
11	Сварка легированных сталей
12	Сборка и прихватка пластин в нижнем положении шва
13	Сборка и прихватка пластин при наклонном, вертикальном и горизонтальном положении швов
14	Сборка и прихватка несложных деталей и узлов
15	Сварка деталей металлоконструкций и закладных деталей
16	Электродуговая резка металлов
17	Сварка чугуна
18	Сварка цветных металлов и сплавов
19	Наплавка твердыми сплавами
20	Наплавка пластин в потолочном положении шва
21	Ванная сварка арматуры и арматурных соединений
22	Ручная электродуговая сварка арматуры и арматурных соединений
23	Сварка элементов и деталей трубопроводов и трубных металлоконструкций
24	Сварка листовых конструкций
25	Сварка решетчатых и балочных конструкций
26	Освоение приемов высокопроизводительной ручной дуговой сварки
27	Выполнение производственных работ по сварке сложностью 3-го разряда в составе бригады
28	Самостоятельное выполнение работ электросварщика ручной сварки 3-го разряда
29	Практическая квалификационная работа

### **СОДЕРЖАНИЕ**

#### **Тема 1. Вводное занятие.**

Роль производственного обучения и формирования навыков эффективного и качественного труда. Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества работ. Общие сведения о предприятии, характере профессии и выполняемых работ. Ознакомление с режимом

работы, организацией труда, правилами внутреннего распорядка. Ознакомление с оборудованием рабочих мест. Ознакомление с квалификационными характеристиками электросварщика ручной сварки 3-го разряда.

### **Тема 2. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии.**

Организация службы безопасности труда на предприятии. Типовая инструкция по охране труда для электросварщиков РД 153-34.0-03.231-00. Инструктаж по безопасности труда на рабочем месте электросварщика ручной сварки. Основные опасные и вредные производственные факторы, возникающие при работе. Техника безопасности по перемещению грузов. Причины травматизма Виды травм. Мероприятия по предупреждению травматизма. Пожарная безопасность. Пожарная сигнализация. Причины возникновения пожара и меры по их устранению. Правила пользования огнетушителями. Правила поведения при возникновении загорания. Правила пользования электроинструментами, заземление электроустановок, отключение электросети. Возможные воздействия электротока, технические средства и способы защиты, условия внешней среды, знаки и надписи безопасности, защитные средства. Виды травм. Оказание первой помощи.

### **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. Правка и гибка пластин. Разметка при помощи линейки, угольника, циркуля, по шаблону. Рубка пластин. Резка пластин и труб ножовкой. Очистка поверхностей пластин и труб металлической щеткой, опиливание ребер и плоскостей пластин, опиливание труб. Разделка кромок под сварку при помощи рубки и опиливания. Вырубка и разделка зубилом недоброкачественного участка под последующую сварку.

### **Тема 4. Ознакомление с оборудованием для ручной дуговой сварки и правилами его эксплуатации.**

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление с устройством и приемами обслуживания оборудования для ручной дуговой сварки. Упражнения по присоединению электродержателей к сварочным проводам и сварочных проводов к источникам питания сварочной дуги; включение и выключение источников питания сварочной дуги. Упражнения по зажиму электрода в электродержателе, пользованию щитком и маской электросварщика, регулированию силы сварочного тока в источниках питания переменного и постоянного тока. Тренировка в возбуждении сварочной дуги постоянного и переменного тока и поддержании ее горения до полного сгорания (расплавления) электрода.

### **Тема 5. Дуговая наплавка валиков и сварка пластин в горизонтальных и вертикальных положениях.**

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление с правилами и приемами наплавки и сварки, с требованиями к качеству этих работ. Отработка упражнений: - по наплавке нормальных и уширенных валиков на пластины в нижнем и вертикальном положениях сварного шва; - по сварке пластин встык без скоса кромок сплошным односторонним швом в нижнем и вертикальном положениях сварного шва; - по сварке пластин в тавр сплошным и прерывистым односторонним и двусторонним швами заданного катета в нижнем и вертикальном положениях сварного шва; - по сварке пластин в угол (под острым и тупым углом) в нижнем и вертикальном положениях шва; - по наплавке вертикальных валиков снизу вверх и сверху вниз на вертикальные пластины. Наплавка горизонтальных валиков. Сварка пластин встык без скоса и со скосом кромок в вертикальном положении шва. Сварка пластин встык без скоса кромок в горизонтальном положении шва. Сварка пластин угловыми однослойными швами заданного катета в вертикальном и горизонтальном положениях шва.

### **Тема 6. Дуговая наплавка и сварка кольцевыми швами.**

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление с правилами и приемами сварки кольцевыми швами. Отработка упражнений: - по дуговой наплавке кольцевых швов на трубах различного диаметра при вертикальном и горизонтальном расположении труб; - по сварке отрезков труб встык без разделки и с разделкой кромок однослойными и многослойными швами при вертикальном и горизонтальном положениях стыка в пространстве; - по приварке заглушек к торцам труб при горизонтальном и вертикальном расположении заглушек; - по сварке стыков труб с поворотом однослойными и многослойными швами; - по сварке стыков труб без поворота.

## **Тема 7. Сварка листового и профильного проката из углеродистых конструкционных сталей**

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление с правилами и приемами сварки углеродистых сталей. Упражнения по сборке под сварку деталей, узлов и конструкций из углеродистых конструкционных сталей в приспособлениях и электродуговыми прихватками. Постановка прихваток. Выбор электродов в зависимости от марки свариваемой стали и настройки режима сварки. Упражнения по сварке деталей из углеродистых сталей встык, внахлестку, втавр, в угол односторонними и двусторонними швами, без разделки и с разделкой кромок, однослойными и многослойными, прямолинейными и кольцевыми швами. Сварка несложных узлов и конструкций, включающих различные типы сварных соединений, из листового и профильного проката углеродистых конструкционных сталей.

## **Тема 8. Сборка и прихватка пластин в нижнем положении шва**

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Упражнения по практической сборке и прихватке пластин в нижнем положении шва при различных видах соединений: при стыковых соединениях. Сборка под сварку соединений без скоса кромок и с односторонним скосом кромок. Проверка угла скоса кромок, величины притупления. Установка необходимого зазора при сборке. Подбор диаметра и марки электрода. Установка силы сварочного тока. Постановка прихваток. Зачистка прихваток. Проверка качества прихватки на излом; при угловых соединениях. Сборка под сварку с установкой необходимого зазора. Подбор диаметра и марки электрода. Установка силы сварочного тока. Постановка прихваток. Зачистка прихваток. Проверка качества прихватки на излом; при тавровых соединениях. Сборка под сварку пластин без скоса кромки стенки тавра. Подбор диаметра и марки электрода. Установка силы сварочного тока. Постановка прихваток. Зачистка прихваток. Проверка качества прихватки на излом; при нахлесточных соединениях. Сборка под сварку пластин одинаковой и разной толщины. Подбор диаметра и марки электрода. Установка силы сварочного тока. Постановка прихваток. Зачистка прихваток. Проверка качества прихватки на излом.

## **Тема 9. Сборка и прихватка пластин при наклонном, вертикальном и горизонтальном положениях швов**

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление с правилами наплавки валиков покрытыми электродами на наклонную пластину снизу вверх, сверху вниз и по окружности. Ознакомление с правилами наплавки вертикальных и горизонтальных валиков на вертикальной плоскости. Отработка упражнений по сборке под сварку пластин встык, в угол, в тавр и внахлестку в наклонном, вертикальном и горизонтальном положениях швов; по установке необходимого зазора при сборке. Подбор диаметра и марки электрода. Установка силы сварочного тока. Определение мест прихваток. Постановка прихваток. Зачистка прихваток. Проверка качества прихваток по внешнему виду и излому.

## **Тема 10. Сборка и прихватка несложных деталей и узлов**

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Сборка несложных узлов. Прихватка деталей и узлов в процессе их сборки в нижнем, вертикальном и горизонтальном положениях швов. Подбор режима и шва; - по сборке деталей однослойными и многослойными швами. Сварка простых металлоконструкций на монтаже (лестничные ограждения, перила, стойки, подкосы, переходные площадки и т.п.). Подготовка под сварку закладных деталей. Сборка соединительных и закладных деталей. Прихватка в процессе сборки. Сварка деталей внахлестку, втавр, во всех положениях шва, однослойными и многослойными швами нерасчетных железобетонных конструкций. Контроль качества сварки.

## **Тема 11. Ручная электродуговая сварка арматуры и арматурных соединений**

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Сборка электродуговыми прихватками стержней арматуры для сварки внахлестку с накладками. Сборка электродуговыми прихватками стержней арматуры для сварки внахлестку с плоскими элементами проката. Выбор электродов в зависимости от марки арматурной стали; выбор и установка режимов сварки. Упражнения по сварке арматуры в нижнем положении однослойными и многослойными односторонними и двусторонними швами. Ручная электродуговая сварка соединений стыков арматуры в нижнем и вертикальном положениях однослойными и многослойными швами. Сборка и сварка стержней арматуры в инвентарных формах и стальных скобах - подкладках в нижнем и вертикальном положениях. Сборка железобетонных конструкций, а также каркасов и сеток монолитных участков в сборном железобетоне. Контроль выполненных работ и устранение обнаруженных дефектов.

**Тема 12. Самостоятельное выполнение работ электросварщика ручной сварки 3-го разряда**  
Выполнение в составе бригады электросварочных работ ручной сварки сложностью 3-го разряда при строгом соблюдении технических требований на выполненные работы.