

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ВЕЛИКОЛУКСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

РАССМОТРЕНО
на заседании ПЦК
Протокол № 10
от «13» июня 2024г.

УТВЕРЖДАЮ
зам. директора по УПР
_____ В.А. Столова
«30 » августа 2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ,
СБОРОЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ ПЕРЕД СВАРКОЙ И КОНТРОЛЬ
СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

Для обучения по основной образовательной программе среднего
профессионального образования –
программе подготовки квалифицированных рабочих
и служащих
по профессии **15.01.05 Сварщик**
(ручной и частично механизированной сварки (наплавки)

Великие Луки, 2024 г.

Программа профессионального модуля разработана на основе - Федерального государственного образовательного стандарта по профессии **15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 863 от 15 ноября 2023 года, зарегистрированного Министерством юстиции (рег. № 76433 от 15 декабря 2023 года)

Квалификация: Сварщик

Профессия **15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)**, входит в укрупненную группу профессий **15.00.00 Машиностроение**

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Псковской области «Великолукский политехнический колледж»
Псковская область, г. Великие Луки

Разработчики:

Филяров Евгений Юрьевич, мастер производственного обучения ГБПОУ ВПК

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| | стр. |
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 4 |
| 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 6 |
| 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 7 |
| 4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 11 |
| 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) | 13 |

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ВЫПОЛНЕНИЕ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ, СБОРОЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ ПЕРЕД СВАРКОЙ И КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих по профессии СПО **15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))**, входящей в укрупненную группу профессий **15.00.00 Машиностроение**.

Квалификация: Сварщик

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):
Выполнение подготовительных, сборочных операций перед сваркой и контроль сварных соединений и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Проводить сборочные операции перед сваркой с использованием конструкторской, производственно-технологической и нормативной документации.

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

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

ПК 1.4. Проводить подготовку элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистку сварных швов и удаление поверхностных дефектов после сварки с использованием ручного и механизированного инструмента.

ПК 1.5. Проводить контроль собранных элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по рабочим профессиям: сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом, сварщик частично механизированной сварки плавлением, сварщик ручной дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе, газосварщик, сварщик ручной сварки полимерных материалов Сварщик терmitной сварки, при освоении профессии рабочего в рамках специальности СПО 22.02.06 Сварочное производство.

Уровень образования: основное общее, среднее общее.

Опыт работы не требуется.

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

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

иметь практический опыт:

- выполнения типовых слесарных операций, применяемых при подготовке деталей перед сваркой;
- выполнения сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений;
- выполнения сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку на прихватках;
- эксплуатирования оборудования для сварки;
- выполнения предварительного сопутствующего (межслойного) подогрева свариваемых кромок;
- выполнения зачистки швов после сварки;
- использования измерительного инструмента для контроля геометрических размеров сварного шва;
- определения причин дефектов сварочных швов и соединений;
- предупреждения и устранения различных видов дефектов в сварных швах.

уметь:

- использовать ручной и механизированный инструмент зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки;
- проверять работоспособность и исправность оборудования поста для сварки;
- использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку;
- выполнять предварительный сопутствующий (межслойный) подогрев металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке;
- применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку;
- подготавливать сварочные материалы к сварке;
- зачищать швы после сварки;
- пользоваться производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения трудовых функций.

знать:

- основы теории сварочных процессов (понятия: сварочный термический цикл, сварочные деформации и напряжения);
- необходимость проведения подогрева при сварке;
- классификацию и общие представления о методах и способах сварки;
- основные типы, конструктивные элементы разделки кромок;
- основы технологии сварочного производства;
- виды и назначение сборочных технологических приспособлений и оснастки;
- основные правила чтения технологической документации;
- типы дефектов сварного шва;
- методы неразрушающего контроля;
- причины возникновения и меры предупреждения видимых дефектов;
- способы устранения дефектов сварных швов;
- правила подготовки кромок изделий под сварку;
- устройство вспомогательного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;
- правила сборки элементов конструкции под сварку;
- порядок проведения работ по предварительному сопутствующему (межслойному) подогреву металла;
- устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;
- правила технической эксплуатации электроустановок;
- классификацию сварочного оборудования и материалов;
- основные принципы работы источников питания для сварки;
- правила хранения и транспортировки сварочных материалов.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Всего – 378 часов.

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **150 часов**, включая:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **150 часов**;
учебной практики – **216 часов**.

Промежуточная аттестация – 12 часов

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **проведение подготовительных сборочных операций перед сваркой, зачистка и контроль сварных швов после сварки**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

| Код | Наименование результата обучения |
|------------|--|
| ПК 1.1-1.5 | ПК 1.1. Проводить сборочные операции перед сваркой с использованием конструкторской, производственно-технологической и нормативной документации. ПК 1.2. Выбирать пространственное положение сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей). ПК 1.3. Применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку. ПК 1.4. Проводить подготовку элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистку сварных швов и удаление поверхностных дефектов после сварки с использованием ручного и механизированного инструмента. ПК 1.5. Проводить контроль собранных элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке. |
| ПК 1.6 | Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку |
| ПК 1.7 | Выполнять предварительный сопутствующий (межслойный) подогрев материала |
| ПК 1.8 | Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки. |
| ПК 1.9 | Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документацией по сварке |
| ОК 1 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |
| ОК 2 | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 3 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях |

| | |
|------|---|
| OK 4 | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде |
| OK 5 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста |
| OK 6 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения |
| OK 7 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |
| OK 8 | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности |
| OK 9 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля* | Всего часов (максимальная учебная нагрузка и практики) | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) | | | Практика | |
|-----------------------------------|--|--|---|--|----------|----------------|---|
| | | | Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося | | ПА | Учебная, часов | <i>Производственная, часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)</i> |
| | | | Всего, часов | в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.4 | Раздел 1. Основы теории сварки и резки металлов и сплавов. | 38 | 32 | 10 | - | 8 | - |
| ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.7; | Раздел 2. Изготовление типовых сварных конструкций. | 110 | 54 | 22 | - | 2 | 54 |
| ПК 1.5; ПК 1.6; | Раздел 3. Подготовка металла и сборка изделий под сварку | 142 | 32 | 12 | - | 2 | 108 |
| ПК 1.8; ПК 1.9; | Раздел 4. Контроль качества сварных соединений | 88 | 32 | 12 | - | 2 | 54 |
| | Производственная практика, часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика) | - | | | | | - |
| | Всего: | 378 | 150 | 56 | - | 12 | 216 |

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены) | Объем часов | Уровень освоения |
|---|---|-------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел ПМ 1. Основы теории сварки и резки металлов и сплавов | | 38 | |
| МДК 01.01 Основы технологии сварки и сварочное оборудование | | 32 | |
| Тема 1.1. Общие сведения о сварке. | Содержание <p>1. Введение в курс сварки. Значение профессии, квалификационные характеристики и программы теоретического и производственного обучения. Сварка: определение, преимущества перед другими способами соединений, сущность и условия образования соединений.</p> <p>2. Классификация видов сварки. Сущность, особенности, преимущества и недостатки, область применения.</p> | 4 | |
| Тема 1.2. Сварные соединения и швы | Содержание <p>1. Сварные соединения и швы. Виды сварных соединений, их преимущества и недостатки. Классификация сварных швов.</p> <p>2. Конструктивные элементы сварных швов. Влияние каждого из элементов на качество и работоспособность сварных конструкций в процессе эксплуатации. Обозначение сварных швов на чертежах.</p> Практические работы <p>1. Чтение чертежей сварных конструкций и выполнение условных обозначений сварных соединений.</p> | 4 | |
| Тема 1.3 Основные сведения о сварочной дуге. | Содержание <p>1. Сварочная дуга. Определение, физическая сущность, виды, условия устойчивого горения, строение. Электрические характеристики дуги. ВАХ дуги. Тепловое действие дуги. Нагрев изделия и КПД. Способы возбуждения дуги. Виды переноса электродного металла на изделие. Силы, влияющие на формирование сварного шва. Магнитное дутье.</p> | 2 | |
| Тема 1.4 Источники питания сварочной дуги | Содержание <p>1. Классификация сварочных постов. Устройство и принцип работы ИП дуги. Классификация сварочных постов для ручной и частично механизированной сварки.</p> | 6 | |
| | | 2 | |

| | | | | |
|--|----|---|------------|---|
| | 2. | Специальные возможности ИП сварочной дуги: форсаж дуги (ARC FORCE), горячий старт (HOT START), антизалипание электрода (ANTI STICK), VRD (Voltage Reduction Device), Функция PWS. | 2 | 2 |
| | 3. | Обслуживание ИП сварочной дуги | 2 | 2 |
| | | Практические занятия | 4 | |
| | 1. | Изучение функционала и наладка к работе ИП | 4 | |
| Тема 1.5 Сварочные материалы | | Содержание | 6 | |
| | 1. | Сварочная проволока. Назначение, требования к ней, выпускаемые диаметры, химический состав, маркировка, правила упаковки, транспортировка и хранение. | 2 | 2 |
| | 2. | Штучные электроды. Виды электродных покрытий. Функции электродных покрытий. Особенности применения | 2 | 2 |
| | 3. | Защитные газы. Активные и инертные. Химический состав, характеристика основных свойств. Баллонное и рабочее давление | 2 | 2 |
| | | Практические занятия | 2 | |
| | 1. | Расшифровка обозначения покрытых электродов | 2 | |
| | | Примерная тематика домашних заданий | | |
| | - | Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы по вопросам и заданиям преподавателя; | | |
| | - | Подготовка к практическим работам, оформление отчетов по практическим работам. | | |
| Раздел ПМ 3 Подготовка металла и сборка изделий под сварку | | | 142 | |
| МДК 01. 03 Подготовительные и сборочные операции перед сваркой | | | 32 | |
| Тема 3.1 Типовые слесарные операции и очередность слесарных операций по подготовке металла под сварку | | Содержание | 12 | |
| | 1 | Организация рабочего места в слесарной мастерской. Безопасность слесарных работ. | 2 | |
| | 2 | Виды стального проката. Применение, размеры по ГОСТу | 2 | |
| | 3 | Типовые слесарные операции. Правка металла. Приспособления для правки металла, инструмент. Разметка и резка металла: инструмент, ручное и механизированное оборудование для резки металла Гибка полосового и профильного металла перед сваркой, приспособления для гибки. Техника выполнения гибки. | 4 | |
| | 4 | Способы очистки металла перед сваркой. Ручной инструмент, механизированные приспособления. Растворы кислот. | 2 | |

| | | | |
|--|--|------------|---|
| | 5 Подготовка кромок под сварку. Назначение, способы, инструменты и оборудование. Формы разделки кромок: факторы выбора, виды, применение. | 2 | |
| | Практические работы | 10 | |
| | 1 Изучение устройства и приемов работы со штангенциркулем. | 2 | |
| | 2 Измерение наружных, внутренних поверхностей, глубины отверстий штангенциркулем. | 2 | |
| | 3 Выполнение зачистки кромок, одностороннего скоса кромок. | 2 | |
| | 4 Выполнение зачистки кромок, двустороннего скоса кромок | 4 | |
| Тема 3.2 Сборка изделий под сварку | Содержание | 8 | |
| | 1 Сборка деталей под сварку. Назначение, методы (узловой сборки, общей сборки), их преимущества и недостатки. Сборочно – сварочные приспособления: виды, требования к ним. | 2 | |
| | 2 Приспособления для сборки и сварки. Установочные элементы. Прижимные механизмы. Переносные сборочные приспособления. Виды, применение. Универсально - сборные приспособления. Средства механизации, промышленные роботы. | 2 | |
| | 3 Прихватка деталей. Определение, назначение, виды. Правила соединения деталей прихватками. | 2 | |
| | 4 Проверка точности сборки. Инструменты, измерительные приборы | 2 | |
| | Практические занятия | 2 | |
| | 1 Выбор параметров режима прихватки, количества материалов, последовательности простановки и прихваток. | 2 | |
| Учебная практика Виды работ - выполнение типовых слесарных операций, применяемых при подготовке деталей перед сваркой - выполнение сборки элементов конструкций (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений; - выполнение сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку на прихватках; | | 108 | |
| Раздел ПМ 2.Изготовление типовых сварных конструкций | | 110 | |
| МДК. 01. 02 Технология производства сварных конструкций | | 54 | |
| Тема 2.1. Сварные конструкции, материалы для их изготовления и требования к | Содержание | 4 | |
| | 1 Классификация и типы сварных конструкций. (машиностроительные, строительные, технологические). | 2 | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ним | 2. | Технологичность сварных конструкций. Определение технологичности. Условия выполнения требований, предъявляемых к сварным конструкциям. | 2 | 2 |
| Тема 2.2. Типовые детали машин, способы их соединения | Содержание | 6 | | |
| | 1 Типовые детали и сборочные единицы общего и специального назначения. Разновидности, применение, способы получения. | 2 | 2 | |
| | 2 Преимущества сварных соединений. Замена литья и ковки деталей сваркой. Критерии работоспособности деталей. | 2 | 2 | |
| | 3 Разъемные и неразъемные соединения деталей. Понятие, разновидности, применение, конструктивные элементы, достоинства и недостатки. | 2 | 2 | |
| Тема 2.3. Механизмы преобразования движения и передачи вращательного движения. | Содержание | 2 | 2 | |
| | 1 Механизмы преобразования движения. Разновидности, назначение, устройство, передаточное отношение, область применения. | 2 | 2 | |
| Тема 2.4. Технология производства сварных машиностроительных конструкций. | Содержание | 6 | | |
| | 1 Технологический процесс. Понятие, виды, этапы типового технологического процесса производства сварных машиностроительных конструкций. Технологические операции. | 2 | 2 | |
| | 2 Проектирование технологического процесса. Основные этапы. Последовательность этапов. Правила проектирования. | 2 | 2 | |
| | 3 Сборка сварных конструкций. Способы и методы сборки. Основные виды сборочного оборудования. | 2 | 2 | |
| | Практические занятия | 12 | | |
| | 1. Составление карты технологического процесса | 4 | | |
| | 1. Выполнение заготовительных операций по разработанной технологической карте. | 4 | | |
| | 2. Выполнение сборки и сварки узла согласно данным разработанной технологической карты | 4 | | |
| Тема 2.5. Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций. | Содержание | 4 | | |
| | 1 Строительные конструкции. Виды, основные типы конструкций, относящихся к каждому виду, область их применения. Балки. Стойки. Фермы. | 2 | 2 | |
| | 2 Балки. Стойки. Фермы. Типы, применение. Технология изготовления балок двутаврового и коробчатого сечений. Последовательность сварки при изготовлении и на монтаже. | 2 | 2 | |
| | Практические занятия | 4 | | |
| | 1 Выполнение сборки и сварки стыка двутавра | 4 | | |
| Тема 2.6. | Содержание | 6 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|-----------|
| Технология производства листовых конструкций. | 1 | Листовые конструкции. Классификация, характеристика, применение. Технология подготовки кромок и стыков обечайек, конусов, сферических днищ под сварку. | 2 | 2 |
| | 2 | Технология изготовления негабаритных емкостей и сооружений. Способы рулонирования листовых конструкций. | 2 | 2 |
| | 3 | Особенности сборки и сварки вертикальных и горизонтальных цилиндрических резервуаров. | 2 | 2 |
| Тема 2.7. Технология изготовления и монтажа трубопроводов. | Содержание | | | 4 |
| | 1 | Виды трубопроводов. Материалы для изготовления трубопроводов. | 2 | 2 |
| | 2 | Сварка поворотных и неповоротных стыков трубопроводов. Выбор показателей режима сварки и порядок выполнения сварных швов. | 2 | 2 |
| | Практические занятия | | | 6 |
| | 1 | Подготовка стыков труб под сварку | 4 | |
| | 2 | Сборка и сварка стыка трубы диаметром до 14 мм | 2 | |
| | Учебная практика Виды работ Сварка простых деталей из низкоуглеродистых и низколегированных сталей. Сварка решетчатых конструкций. Сварка листовых конструкций. Сварка трубопроводов различного диаметра. Сварка емкостей работающих без давления. Сварка толстостенных листовых конструкций. Горячая правка деформированных конструкций. | | | 54 |
| Раздел ПМ 4 Контроль качества сварных соединений | | | | 88 |
| МДК 01.04 Контроль качества сварных соединений | | | | 32 |
| Тема 4.1. Виды дефектов сварных швов. | Содержание | | | 4 |
| | 1. | Требования к сварному шву. Понятие дефектов сварных швов, причины образования. Влияние дефектов на работоспособность сварных конструкций. | 2 | 2 |
| | 2. | Внешние и внешние дефекты. Определения. Способы предупреждения и устранения. | 2 | 2 |
| | Практические занятия | | | 4 |

| | | | |
|--|---|-----------|---|
| | 1. Определение наличия и вида дефекта сварного шва визуальным осмотром. | 4 | |
| | Содержание | 6 | |
| Тема 4.2. Строение сварного шва и metallургические процессы при сварке. | 1. Особенности metallургических процессов при сварке. Их влияние при определении свойств и прочности металла шва. Основные реакции в зоне сварки: окисление, раскисление, рафинирование, легирование; сущность, влияние на состав и свойства металла шва. | 2 | 2 |
| | 2. Кристаллизация наплавленного металла. Механизм кристаллизации, влияние скорости сварки, наличия примесей. | 2 | 2 |
| | 3. Строение сварного шва. Зона термического влияния, виды участков зон, характерные особенности структуры и свойств металла на участках. Способы улучшения структуры и свойств металла шва. | 2 | 2 |
| | Практические занятия | 4 | |
| | 1 Изучение влияния окалины, ржавчины и влаги на образование пор и трещин в металле шва. | 4 | |
| Тема 4.3. Внутренние напряжения и деформации в свариваемых изделиях | Содержание | 4 | |
| | 1. Понятие и виды напряжения и деформации. Классификация, причины и механизм возникновения при сварке. Связь между напряжениями и деформациями. | 2 | |
| | 2. Основные пути и способы (конструктивные и технологические) предотвращения и уменьшения деформаций. Способы исправления деформированных сварных конструкций. Термообработка. Горячая правка | 2 | |
| Тема 4.4 Методы контроля качества сварных швов | Содержание | 6 | |
| | 1. Система контроля качества сварной продукции. Инструменты и оборудование контроля качества | 2 | 2 |
| | 2. Виды неразрушающего контроля качества сварного шва. Назначение, виды (внешний осмотр, проницаемость газом или жидкостью: сжатым воздухом, керосином). | 2 | 2 |
| | 3. Виды разрушающего контроля. Назначение, виды (технологическая проба, механические, гидравлические, пневматические испытания, металлографические методы). | 2 | 2 |
| | Практические работы | 4 | |
| | 1. Визуальный и измерительный контроль качества сварного шва. | | |
| Учебная практика Виды работ - Выполнение сборки и сварки контрольных образцов в различных пространственных положениях; - выполнение зачистки швов после сварки; | | 54 | |

| | | |
|--|----------------------|---|
| - использование измерительного инструмента для контроля геометрических размеров сварного шва; - определение причин дефектов сварочных швов и соединений; - предупреждение и устранение различных видов дефектов в сварных швах | | |
| | Консультации: | 6 |
| | Экзамен: | 6 |

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов теоретических основ сварки и резки металлов; слесарных мастерских.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие:

- учебного кабинета теоретических основ сварки и резки металлов;
- кабинета информатики;
- сварочной мастерской;

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета теоретических основ сварки и резки металлов:

- рабочие места - по количеству посадочных мест;
- комплект деталей, сварных соединений, выполненных без дефектов и с наличием дефектов;
- набор контрольно- измерительных инструментов, шаблонов;
- комплект чертежей сварных изделий;
- комплект наглядных пособий (плакаты, макеты).

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

- рабочие места – по количеству сварочных постов;
- набор контрольно- измерительных инструментов, шаблонов;
- наковальня;
- набор - комплект слесарных инструментов для зачистки сварных швов.

4.2. Информационное обеспечение обучения Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Овчинников В. В. Основы технологии сварки и сварочное оборудование. Учебник. М, Академия. 2-е изд. 2018г
2. Овчинников В.В Подготовительные и сборочные операции перед сваркой. Учебник. М, Академия.1-е изд. 2018.

Черепахин, А. А. Технология сварочных работ : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепахин, В. М. Виноградов, Н. Ф. Шпунькин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 269 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08456-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]

Дополнительная литература

Интернет-ресурсы

Нормативные документы:

1. ГОСТ 2.312-72 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
2. ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определение основных понятий.
3. ГОСТ 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества.
4. ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
5. ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод.
6. ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.
7. ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
8. ГОСТ 20415-82 Контроль неразрушающий. Методы акустические. Общие положения.
9. ГОСТ 20426-82 Контроль неразрушающий. Методы дефектоскопии радиационные. Область применения.
10. ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
11. ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

12. ГОСТ 3.1705-81 Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Сварка

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.osvarke.com/>
2. <http://www.welding.su/articles/arch/>
3. <http://www.motor-remont.ru/books/4/vvedenie.ht>
4. <http://www.svarocshov.ru>
5. <https://www.youtube.com/channel/UCrIDk3SH1OrLJFvxyPxdvk> - видео по сварке

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Теоретические занятия проводятся в специализированном, оснащенном современным оборудованием, наглядными материалами, справочной литературой, техническими средствами обучения кабинете.

Обучающимся должен быть обеспечен доступ к базам данных и библиотечным фондам, к сети Интернет.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен учебными печатными и/или электронными изданиями, изданными за последние 5 лет, а также учебно-методическими пособиями для проведения практических работ, необходимыми для освоения данного модуля.

Библиотечный фонд должен включать официальные, справочно-библиографические и периодические издания.

Преподаватели должны оказывать систематическую консультационную помощь обучающимся, контролировать качество выполнения самостоятельной работы.

Учебная практика проводится в сварочных мастерских, оснащенных современным сварочным оборудованием, материалами и инструментами.

Освоение данного модуля должно параллельно с освоением дисциплин: основы материаловедения, основы инженерной графики, допуски и технические измерения, химия.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): среднее профессиональное или высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемого модуля, стажировка в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: среднее профессиональное или высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемого

модуля, стажировка в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

Мастера: среднее профессиональное или высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемого модуля, стажировка в профильных организациях не реже одного раза в 3 года, разряд по профессии рабочего на 1-2 разряда выше, чем предусмотрено образовательным стандартом для выпускников.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

| Результаты (освоенные профессиональные компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|---|
| ПК 1.1. Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций . | <p>Определяет основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах.</p> <p>Устанавливает основные типы, конструктивные элементы, разделки кромок.</p> <p>Излагает основные правила чтения чертежей и спецификаций.</p> <p>Анализирует чертежи и спецификации, оформленными в соответствии с международными стандартами по сварке и родственным технологиям</p> | <p>Формализованное наблюдение и оценка (интерпретация) деятельности обучающегося в процессе освоения, в том числе: - наблюдение и оценка на теоретических, практических занятиях, при выполнении самостоятельной работы;</p> <p>Текущий контроль</p> <p>Промежуточный контроль.</p> |
| ПК 1.2. Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке. | <p>Излагает основные правила чтения технологической документации.</p> <p>Анализирует производственно-технологическую и нормативную документацию для выполнения трудовых функций.</p> | <p>Экспертная оценка результатов выполнения лабораторно-практической работы.</p> <p>Текущий контроль.</p> <p>Промежуточный контроль</p> |
| ПК 1.3. Проверять работоспособность, оснащенность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки. | <p>Перечисляет классификацию сварочного оборудования.</p> <p>Объясняет устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения.</p> <p>Перечисляет основные принципы работы источников питания для сварки.</p> <p>Формулирует правила технической эксплуатации электроустановок.</p> <p>Осуществляет организацию сварочного поста.</p> <p>Устанавливает работоспособность и исправность оборудования поста для сварки.</p> <p>Объясняет эксплуатацию оборудования для сварки.</p> | <p>Экспертная оценка результатов выполнения лабораторно-практической работы.</p> <p>Текущий контроль.</p> <p>Промежуточный контроль</p> |
| ПК 1.4. Подготавливать и | Определяет классификацию сварочных материалов. | Экспертная оценка результатов выполнения |

| | | |
|---|---|---|
| проверять сварочные материалы для различных способов сварки | Объясняет правила хранения и транспортировки сварочных материалов. Проводит подготовку сварочных материалов к сварке Использует сварочные материалы. | лабораторно-практической работы. Текущий контроль. Промежуточный контроль |
| ПК 1.5. Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку | <p>Перечисляет слесарные операции, выполняемые при подготовке металла к сварке: разметка, резка, рубка, гибка и правка металла.</p> <p>Излагает правила подготовки кромок изделий под сварку.</p> <p>Называет виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки.</p> <p>Объясняет правила сборки элементов конструкции под сварку.</p> <p>Описывает виды и назначение ручного и механизированного инструмента для подготовки элементов конструкции под сварку.</p> <p>Проводит подготовку металла к сварке в соответствии с ГОСТами.</p> <p>Разрабатывает последовательность сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений</p> <p>Разрабатывает последовательность сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку на прихватках.</p> <p>Анализирует использование ручного и механизированного инструмента для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку.</p> | <p>Формализованное наблюдение и оценка (интерпретация) деятельности обучающегося в процессе освоения, в том числе: - наблюдение и оценка на теоретических, практических занятиях, при выполнении самостоятельной работы.</p> <p>Текущий контроль Промежуточный контроль</p> |
| ПК 1.6. Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку | <p>Формулирует правила сборки элементов конструкции под сварку.</p> <p>Объясняет этапы проверки качества подготовки элементов конструкции под сварку.</p> <p>Перечисляет этапы контроля качества сборки элементов конструкции под сварку.</p> <p>Проводит контроль качества сборки элементов конструкции под сварку, в соответствии с производственно-технологической и нормативной документацией.</p> | <p>Экспертная оценка на лабораторно-практическом занятии, при прохождении производственной практики. Лабораторный контроль неразрушающими методами дефектоскопии</p> |
| ПК 1.7. Выполнять предварительный сопутствующий | Представляет основы теории сварочных процессов (понятия: сварочный термический цикл, | Экспертная оценка на лабораторно-практическом занятии, |

| | | |
|--|---|--|
| (межслойный) подогрев материала | сварочные деформации и напряжения). Анализирует необходимость проведения подогрева при сварке. Объясняет порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла. Разрабатывает технологию выполнения предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке. | при прохождении производственной практики |
| ПК 1.8. Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки. | Перечисляет типы дефектов сварного шва. Называет виды и назначение ручного и механизированного инструмента для зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки. Объясняет технологию зачистки швов после сварки. | Экспертная оценка на лабораторно-практическом занятии, при прохождении производственной практики |
| ПК 1.9. Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документацией по сварке | Классифицирует типы дефектов сварного шва. Перечисляет измерительный инструмент для контроля геометрических размеров сварного шва. Определяет причины появления дефектов сварных швов и соединений. Анализирует причины возникновения дефектов сварных швов и соединений. Объясняет способы предупреждения и устранения различных видов дефектов в сварных швах. Проводит методы неразрушающего контроля. | Экспертная оценка на лабораторно-практическом занятии, при прохождении производственной практики |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

| Результаты (освоенные общие компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|--|
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессионально | Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все | Наблюдение и анализ результатов выполнения |

| | | |
|--|--|--|
| й деятельности, применительно к различным контекстам | возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях выбирать успешные стратегии в различных ситуациях | <i>практических работ, самостоятельной работы</i> |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; | Анализ и планирование процесса поиска. Формулировка задачи поиска информации Установка приемов структурирования информации. Определение необходимых источников информации. Систематизация полученной информации. Выявляет наиболее значимое в перечне информации. Составление формы результатов поиска информации. Оценка практической значимости результатов поиска. | <i>Наблюдение и оценка выполнения практических работ</i> |
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие | Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; | <i>Наблюдение за эффективностью распределения ролей при работе в команде, оценка</i> |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты | <i>Оценка содержания сообщений, рефератов, проектов</i> |
| ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; | Владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства | <i>Наблюдение за эффективностью распределения ролей при работе в команде, оценка коммуникабельности, умения принимать совместное решение</i> |
| ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на | Проявление Российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн); | <i>Наблюдение и экспертная оценка активности обучающихся при подготовке и проведении</i> |

| | | |
|---|--|--|
| основе традиционных общечеловеческих ценностей | <p>Проявление гражданской позиции как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;</p> <p>готовность к служению Отечеству, его защите; сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества...</p> <p>нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей</p> | <i>мероприятий</i> |
| ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосберегению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | Сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого- направленной деятельности | <i>Наблюдение и экспертная оценка активности обучающихся при подготовке и проведении мероприятий</i> |
| ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности | Принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью... | <i>Наблюдение и экспертная оценка активности обучающихся при подготовке и проведении мероприятий</i> |
| ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. | Сформированность умения использовать иностранный язык как средство получения информации из иноязычных источников в образовательных и самостоятельных целях; Достижение уровня владения иностранным языком, превышающего пороговый, достаточного для делового общения в рамках выбранного профиля. | <i>Наблюдение и экспертная оценка активности обучающихся при подготовке и проведении мероприятий</i> |