****

**Министерство образования и науки Республики**

**Северная Осетия – Алания**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение**

**«Владикавказский многопрофильный техникум имени кавалера ордена Красной Звезды Георгия Калоева»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Принята на заседании методкомиссии****Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.****Председатель комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **УТВЕРЖДАЮ****Директор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.С.Цаголов****«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.** |
| **Согласовано с работодателем****Директор ООО «Вира» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_****«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.** |  |

**рабочая пРОГРАММа профессионального модуля**

**ПМ.01 Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки.**

**Профессия:**

**15.01.05 Сварщик(ручной и частично механизированной сварки (наплавки)**

(срок обучения 2 года 10 месяцев)

**г. Владикавказ, 2021 г.**

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки), входящей в состав укрупненной группы профессий 15.00.00 Машиностроение и примерной программы разработанной ГАПОУ МО «МЦК-Техникум имени С.П. Королева», зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ.

**Организация-разработчик:**

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Владикавказский многопрофильный техникум имени кавалера ордена Красной Звезды Георгия Калоева» РСО - Алания, г. Владикавказ

**Разработчики:**

**Хестанова Фатима Семеновна**, преподаватель ГБПОУ ВМТ им. Г. Калоева г. Владикавказ, РСО - Алания.

**Хутинаева Елена Сергеевна,** старший мастер ГБПОУ ВМТ им. Г. Калоева

 г. Владикавказа, РСО - Алания.

**Етдзаева Светлана Тимофеевна,** зам.директора по учебной работе ГБПОУ ВМТ им.

Г. Калоева г. Владикавказа, РСО - Алания.

**Разработчики от работодателей:**

**Гутнов Валерий Маирбекович**, директор ООО «Вира».

# СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | стр.4 |
| **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | 6 |
| 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ профессионального модуля | 7 |
| 4 условия реализации РАБОЧЕЙ программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 20 |
| **5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)** | 26 |

**1. паспорт РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01. Подготовительно – сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки.**

**1.1. Область применения программы**

1. Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих в соответствии с ФГОС по профессии **15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)** входящей в состав укрупненной группы профессий **15.00.00 Машиностроение,** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Подготовительно–сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):
2. Выполнять типовые слесарные операции, применяемые при подготовке металла к сварке.
3. Выполнять сборку изделий под сварку.
4. Проверять точность сборки.
5. Проводить контроль качества сварных соединений.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном образовании и профессиональной подготовке квалифицированных рабочих в области **подготовительно-сварочных работ** по профессиям: 11618 резчик ручной кислородной резки, 11620 сварщик газовой сварки,19756 сварщик дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе, 19905 сварщик частично механизированной сварки плавлением, 19906 электросварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом при наличии основного общего среднего образования. Тип предприятия где можно использовать программу данного модуля: предприятия машиностроения и металлообработки, монтажные мастерские и.т. Стаж 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, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах;- влияние основных параметров режима и пространственного положения при сварке на формирование сварного шва;- основные типы, конструктивные элементы, разделки кромок;- основы технологии сварочного производства;- виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки;- основные правила чтения технологической документации;- типы дефектов сварного шва;- методы неразрушающего контроля;- причины возникновения и меры предупреждения видимых дефектов;- способы устранения дефектов сварных швов;- правила подготовки кромок изделий под сварку;- устройство вспомогательного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;- правила сборки элементов конструкции под сварку;- порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла;- устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;- правила технической эксплуатации электроустановок;- классификацию сварочного оборудования и материалов;- основные принципы работы источников питания для сварки;- правила хранения и транспортировки сварочных материалов. |

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – 586 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 226 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 150 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 76 часов;

учебной и производственной практики – 360 часов.

# 2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

 Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **подготовительно – сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки,** в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Профессиональные компетенции** |
| ПК 1.1. | Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций |
| ПК 1.2. | Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке |
| ПК 1.3. | Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки |
| ПК 1.4. | Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки |
| ПК 1.5. | Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку |
| ПК 1.6. | Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку |
| ПК 1.7. | Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрева металла |
| ПК 1.8. | Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки |
| ПК 1.9. | Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке |

Освоение профессионального модуля направлено на развитие общих компетенций:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Общие компетенции** |
| ОК 1. | Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| ОК 2. | Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем. |
| ОК 3. | Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. |
| ОК 4. | Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. |
| ОК 5. | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 6 | Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством. |
| ОК 7. | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения. |
| ОК 8. | Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. |

**СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ профессионального модуля**

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Кодыпрофессиональныхкомпетенций** | **Наименования разделов профессионального модуля** | **Всего часов***(макс. учебная нагрузка и практики)* | **Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)** | **Практика**  |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося** | **Самостоятельная работа обучающегося,** часов | **Учебная,**часов | **Производственная,**часов |
| **Всего,**часов | **в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,**часов |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | ***8*** |
| **ПК 1.3.ПК 1.4.ПК 1.7.** | .МДК 01.01 Основы технологии сварки и сварочное оборудование. | **54** | **36** | 16 | **18** |  | **-** |
| **ПК 1.1. ПК1.2.****ПК 1.5. ПК 1.6.**  | МДК 01.02**.** Технология производства сварных конструкций. | **60** | **40** | 18 | **20** |  |  |
| **ПК 1.1. ПК 1.5.****ПК 1.6.** |  МДК 01-03 Подготовительные и сборочные операции перед сваркой | **58** | **38** | 10 | **20** |  |  |
| **ПК 1.8. ПК.1.9.** | МДК 01-04 Контроль качества сварных соединений. | **54** | **36** | 16 | **18** |  |  |
|  | **Всего:** | **226** | **150** | 60 | **76** |  |  |
|  | **Производственная и учебная практика** | **360** |  |  |  | **180** | **180** |

# 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся** | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 1. Выполнение технологии сварки и сварочное оборудование.**  |  | **54** |  |
| МДК.01.01. Основы технологии сварки и сварочное оборудование |  | **36** |
| Тема 1.1. Основы технологиисварки | **Содержание**  | **9** |
|  |  Классификация и сущность основных способов сварки плавлением |  | 2 |
|  | Электрическая сварочная дуга: сущность, технологические особенности, условия устойчивого горения, действие магнитный полей и ферримагнитных масс на дугу |  | 2 |
|  | Сварочные материалы (сварочная проволока, покрытые электроды, сварочные флюсы, защитные газы): назначение, классификация, условия хранения и транспортировки |  | 2 |
|  | Металлургические процессы при сварке плавлением: особенности, формирование и кристаллизация металл шва, зона термического влияния, старение и коррозия металла сварных соединений |  | 2 |
|  | Сварочные напряжения и деформации: классификация, схема образования, меры борьбы с ними |  |  |
|  | **Практические занятия** | **8** |  |
|  | Строение сварочной дуги и её технологические свойства | 2 | 2 |
|  | Изучение статистической вольт-амперной характеристики сварочной дуги | 2 | 2 |
|  | Изучение характеристик сварочных материалов | 2 |  |
|  | Кристаллизация металла шва и строение сварного соединения | 2 | 2 |
| Тема 1.2 Сварочное оборудование для дуговых способов сварки | **Содержание** | **11** |  |
|  | Общие сведения об источниках питания сварочной дуги: назначение, характеристики и требования к ним, классификация. |  |  |
|  | Сварочные трансформаторы: общие сведения, основные типы, выбор трансформаторов для разных способов сварки |  |  |
|  | Сварочные выпрямители: общие сведения, основные типы, выбор выпрямителей для разных способов сварки |  | 2 |
|  | Инверторные сварочные выпрямители: общие сведения, технические характеристики |  | 2 |
|  | Многопостовые выпрямители: общие сведения, технические характеристики. |  | 2 |
|  | Сварочные генераторы и преобразователи: общие сведения, технические характеристики |  | 2 |
|  | Вспомогательные устройства для источников питания: осцилляторы, стабилизаторы. |  | 2 |
|  | **Практические занятия** | **8** |  |
|  | Изучение устройства и принципа работы сварочного трансформатора. | 2 | 2 |
|  | Изучение устройства и принципа работы инверторного выпрямителя. | 2 | 2 |
|  |  | Изучение устройства и принципа работы сварочного генератора | 2 | 2 |
|  | Характеристика вспомогательных устройств для источников питания сварочной дуги | 2 | 2 |
|  | **Самостоятельная работа при изучении раздела 1.** | **18** |  |
|  |  | 1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы (составляется преподавателем)
2. Подготовка к практическим занятиям с использованием рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчётов и подготовка к их защите

**Примерная тематика домашних заданий*** Изучение правил безопасности при выполнении сварочных работ;
* Применение сварки как современный передовой метод соединения деталей;
* Сварочное оборудование;
* Устройство сварочного трансформатора;
* Устройство сварочных выпрямителей;
* Чтение чертежей.

**Учебная практика****Виды работ**1.Инструктаж по охране труда и техника безопасности при работе с электрооборудованием.2. Формирование сварочной ванны в различных пространственных положениях.3. Возбуждение сварочной дуги.4.Магнитное дутьё при сварке.5.Демонстрация видов переноса электродного металла.6. Подготовка, настройка и порядок работы со сварочными трансформаторами.7 Подготовка, настройка и порядок работы с выпрямителем, управляемым трансформатором, тиристоры и транзисторным выпрямителями.8.Подготовка, настройка и порядок работы с инверторным выпрямителем.9. Подготовка, настройка и порядок работы со сварочным генератором.10. Подготовка, настройка и порядок работы со специализированными источниками питания для сварки неплавящимся электродом11. Подготовка, настройка и порядок работы со специализированными источниками питания для импульсно-дуговой сварки плавящимся электродом12. Изучение правил эксплуатации и обслуживания источников питания.13.Выполнение комплексной работы | **46** |  |
| **Раздел-2 Выполнение технологии производства сварных конструкций**. |  | **60** |  |
| МДК01.02 Технология производства сварных конструкций. |  | **40** |  |
| Тема 2.1 Технологичность сварных конструкций и заготовительных операций | **Содержание** | **12** |  |
|  |  Классификация сварных конструкций.  |  | 3 |
|  |  Виды заготовительных операций и оборудования |  | 3 |
|  |  Виды термической обработки сварных конструкций и применяемое оборудование  |  | 3 |
|  |  Технологичность изготовления сварных конструкций |  | 3 |
|  |  Порядок разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций. Нормативно-техническая документация на сварочные технологические процессы (технологическая карта на сварочные работы; маршрутная карта (МК); карта ТП (КТП); операционная карта (ОК); карта типовой операции (КТО); комплектовочная карта (КК); ведомость оснастки (ВО); ведомость оборудования (ВО б); ведомость материалов (ВМ) и др.) |  |  |
|  | **Практические занятия**  | **8** |  |
|  | Изучение типовых операций заготовительного производства | 2 | 3 |
|  | Изучение видов термической обработки сварных конструкций. | 2 | 3 |
|  | Изучение нормативно-технической документации на сварочные технологические процессы | 2 | 3 |
|  | Изучение нормативно-технической документации на сварочные технологические процессы | 2 | 3 |
| Тема 2.2 Технология изготовления сварных конструкций |  | **Содержание** | **10** |  |
|  |  | Технологические особенности изготовления сварных конструкций |  | 3 |
|  |  Технология производства балочных конструкций |  | 3 |
|  |  Технология производства рамных конструкций |  | 3 |
|  |  Технология производства решётчатых конструкций |  | 3 |
|  |  Технология изготовления емкостей, резервуаров и сварных сосудов, работающих под давлением |  | 3 |
|  |  Технология изготовления балочных решётчатых конструкций |  | 3 |
|  | Сборка и сварка технологических и магистральных трубопроводов |  | 3 |
|  | **Практические занятия**  | **10** | 2 |
|  |  Изучение технологической последовательности сборки-сварки двутавровых и коробчатых балок | 2 | 2 |
|  | Изучение технологической последовательности сборки-сварки рамных конструкций | 2 | 2 |
|  |  Изучение технологической последовательности сборки-сварки емкостей, резервуаров и сварных сосудов, работающих под давлением | 2 | 2 |
|  | Изучение технологической последовательности сборки-сварки решётчатых конструкций | 2 | 2 |
|  |  Изучение порядка сварки и наложения слоёв шва при сварке труб различного диаметров в различных пространственных положениях | 2 | 2 |
|  |  | **Самостоятельная работа при изучении раздела 2** | **20** |  |
|  |  | 1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы (составляется преподавателем)
2. Подготовка к практическим занятиям с использованием рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчётов и подготовка к их защите

**Примерная тематика домашних заданий**-Виды сварных конструкций (машиностроительные, строительные, технологические).Порядок подбора и проверка на устойчивость элементов строительных конструкций. Передачи вращательного движения разновидности назначение, устройство, область применения и условные обозначения (механическая, ремённая, фрикционная, цепная).Технологический процесс: понятие, этапы типового технологического процесса производства сварных машиностроительных конструкций.Порядок подбора и проверка на устойчивость элементов строительных конструкций (балки, каркасы зданий, стойки, фермы). Основные требования, предъявляемые к сварным конструкциям.-Требования к организации рабочего места и безопасности выполнения сварочных работ. |  |  |
|  |  | **Учебная практика****Виды работ**1.Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.2.Разделка кромок под сварку.3.Разметка при помощи линейки, угольника, циркуля, по шаблону.4.Разметка при помощи лазерных, ручных инструментов (нивелир, уровень)5. Очистка поверхности пластин и труб металлической щёткой, опиливание ребер и плоскостей пластинопиливание труб.6.Измерение параметров подготовки кромок под сварку с применением измерительного инструмента сварщика (шаблоны).7.Измерение параметров сборки элементов конструкции под сварку с применением измерительного инструмента сварщика (шаблоны).8.Подготовка баллонов, регулирующей и коммуникационной аппаратуры для сварки и резки. Допустимое остаточное давление в баллонах.9.Установка редуктора на баллон, регулирование давления. Присоединение шлангов.10.Наложение прихваток. Прихватки пластин толщиной 2,3,4 мм. Прихватки пластин толщиной до 1 мм с отбортовкой кромок.11.Сборка деталей в приспособлениях. Контроль качества сборки под сварку.12.Выполнение комплексной работы. | **44** |  |
| **Раздел 3.Выполнение подготовительных и сборочных операции перед сваркой** |  |  | **58** |  |
| МДК.01.03 Подготовительные и сборочные операции перед сваркой |  |  | **38** |  |
| Тема 3.1. Подготовительные операции перед сваркой |  |  |  |  |
|  |  | **Содержание**  | **12** |  |
|  | Слесарные операции, выполняемые при подготовке металла к сварке: разметка, резка, рубка, гибка и правка металла. |  | 3 |
|  |  Правила подготовки кромок изделий под сварку. |  | 3 |
|  |  Классификация сварных соединений и швов, типы разделки кромок под сварку.  |  | 3 |
|  |  Обозначения сварных швов на чертежах, чтение чертежей и технологической документации сварщика. |  | 3 |
|  | **Практические занятия**  | **6** |  |
|  | Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений (ГОСТ 2.312-72 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений)  | 1 | 2 |
|  | Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений, выполненных ручной дуговой сваркой (ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры) | 1 | 2 |
|  | Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений выполненных дуговой сваркой в защитном газе (ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры) | 1 | 2 |
|  | Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение сварных соединений стальных трубопроводов (ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры) | 1 | 2 |
|  | Чтение сборочных чертежей. Описание размеров и формы шва на чертеже. | 2 | 2 |
|  |  |  |
|  |  |  |
| Тема 3.2. Сборка конструкций под сварку  |  | **Содержание**  | **16** |  |
|  | Виды и способы сборки деталей под сварку: полная сборка изделия; поочередное присоединение деталей; предварительная сборка узлов |  |  |
|  | Сборочно-сварочные приспособления: назначение, классификация, требования к ним, основные элементы |  |  |
|  |  Типовые специализированные сборочно-сварочные приспособления: назначение, классификация, применение |  | 2 |
|  | **Практические занятия**  | **4** | 2 |
|  | Универсальные сборочно-сварочные приспособления (УСП) | 1 | 2 |
|  | Сборка коробчатой конструкции | 1 | 2 |
|  | Сборка решетчатой конструкции | 1 | 2 |
|  | Сборка рамной конструкции | 1 | 2 |
|  |  | **Самостоятельная работа при изучении раздела3.**1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы (составляется преподавателем)

Подготовка к практическим занятиям с использованием рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчётов и подготовка к их защите**Примерная тематика домашних заданий*** Вырубка и разделка недоброкачественного шва с зачисткой под последующую заварку;
* Виды сборочно-сварочных приспособлений
* Классификация и назначение приспособлений для сборки конструкций;
* Классификация и назначение приспособлений для сварки конструкций;
* Классификация сварных швов;
* Подбор диаметра и марки электрода;
* Зачистка прихваток;
* Проверка качества прихваток;
* Правила подготовки к работе баллонов, требования безопасности труда при обслуживании и эксплуатации;
* Приёмы проверки точности сборки.
* Первичная слесарная обработка металла перед сваркой;
* Сборочные операции;
* Заточка инструментов;
* Приёмы слесарных работ (правка и гибка, разметка, рубка, резка, механическая опиливание).
 | **20** |  |
|  |  | **Учебная практика****Виды работ**1.Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.2.Разделка кромок под сварку.3.Разметка при помощи линейки, угольника, циркуля, по шаблону.4.Разметка при помощи лазерных, ручных инструментов (нивелир, уровень)5. Очистка поверхности пластин и труб металлической щёткой, опиливание ребер и плоскостей пластин, опиливание труб.6.Измерение параметров подготовки кромок под сварку с применением измерительного инструмента сварщика (шаблоны).7.Измерение параметров сборки элементов конструкции под сварку с применением измерительного инструмента сварщика (шаблоны).8.Наложение прихваток. Прихватки пластин толщиной 2,3,4 мм. Прихватки пластин толщиной до 1 мм с отбортовкой кромок.9.Сборка деталей в приспособлениях. Контроль качества сборки под сварку.10.Выполнение комплексной работы | **44** |  |
| Раздел 4 Контроль качества сварных соединений |  | **54** |  |
| МДК 01.04 Контроль качества сварных соединений |  | **36** |
| **Тема 4.1 Дефекты сварных соединений.** | **Содержание**  | **4** |
|  |  Классификация дефектов сварных соединений. |  |  |
|  |  Классификация методов контроля качества сварных соединений. |  |  |
| **Тема 4.2.****Контроль качества сварных соединений** |  |  |  |  |
|  | **Содержание** | **16** |  |
|  |  Классификация неразрушающего контроля.  |  | 2 |
|  | Визуальный и измерительный контроль сварных соединений |  | 2 |
|  | Радиационные методы контроля |  | 2 |
|  |  Акустические методы контроля |  | 2 |
|  |  Магнитные и вихре токовые методы контроля |  | 2 |
|  |  Ультразвуковой метод контроля |  | 2 |
|  |  Контроль сварных швов на герметичность |  | 2 |
|  |  Разрушающие методы контроля |  | 2 |
|  | **Лабораторные работы** | **16** |  |
|  | Визуально-измерительный контроль сварных соединений и швов | 2 | 2 |
|  | Ультразвуковой метод контроля | 2 | 2 |
|  | Магнитный метод контроля | 2 | 2 |
|  | Капиллярная дефектоскопия (контроль жидкими пенетрантами) | 2 | 2 |
|  | Контроль качества сварных соединений керосином | 2 | 2 |
|  | Гидравлический метод контроля | 2 | 2 |
|  | Газовый метод контроля | 2 | 2 |
|  | Галогенный метод контроля | 2 | 2 |
|  | **Самостоятельная работа**  | **18** |  |
|  | 1. Самостоятельная проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы (составляется преподавателем)
2. Подготовка к практическим занятиям с использованием рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчётов и подготовка к их защите

**Примерная тематика домашних заданий*** Виды дефектов в сварных швах;
* Методы предупреждения дефектов сварных швов;
* Методы контроля качества сварных швов;
* Методы разрушающего контроля качества сварных соединений.
* Механические испытания сварных швов и соединений,
* Определение механических повреждений сварного соединения;
* Металлографические исследования сварных соединений;
* Испытания на коррозию;

Химический анализ сварных швов. |  |  |
|  |  | **Учебная практика****Виды работ**1.Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.2.Визуальный контроль качества сварных соединений невооружённым глазом и с применением оптических инструментов (луп, эндоскопов)3.Измерительный контроль качества сборки плоских элементов и труб с применением измерительного инструмента. Стыковые, угловые, тавровые и нахлёсточные соединения.4.Измерительный контроль качества параметров сварных швов и размеров поверхностных дефектов на металле и в сварном шве на плоских элементах и трубах с применением измерительного инструмента. 5.Контроль сварных швов на герметичность-гидравлические испытания.6. Контроль сварных швов на герметичность- пневматические испытания с погружением образца в воду.7.Контроль проникающими веществами-цветная дефектоскопия8. Выполнение комплексной работы. | **46** |  |
|  |  | **Производственная практика** *(концентрированная)*- **180 ч.****Виды работ** 1.Техника безопасности при слесарных, сборочных работах и работах с газовыми баллонами.2. Подготовка оборудования к сварке:-подготовка источников питания для ручной дуговой сварки; -подготовка источников питания (установок) для ручной аргонодуговой сварки и газового оборудования;-подготовка источников питания (установок) для частично механизированной сварки плавлением в защитном газе, и газового оборудования поста.3. Выполнение текущего и периодического обслуживания сварочного оборудования для ручной дуговой сварки, ручной аргонодуговой и механизированной сварки плавлением в защитном газе.4. Настройка специальных функций специализированных источников питания для сварки неплавящимся электродом постоянного, переменного тока и импульсных, а также источников питания для импульсно- дуговой сварки плавящимся электродом.5.Выполнение типовых слесарных операций, выполняемых при подготовке металла к сварке: резка, рубка, гибка и правка металла.6. Выполнение предварительной зачистки свариваемых кромок из углеродистых и высоколегированных сталей перед сваркой. 7.Выполнение предварительного подогрева перед сваркой с применением газового пламени, а также индуктивных нагревателей8.Чтение чертежей сварных конструкций по системе ЕСКД.9. Чтение чертежей сварных конструкций, оформленных в соответствии с ISO 2553.10. Чтение чертежей сварных конструкций, оформленных в соответствии с ANSI/AWS А2.4 и AWSА3.0.11.Выплнение разметки заготовок по чертежу (ЕСКД, ISO 2553, ANSI/AWS А2.4\*).12.Выполнение по чертежу сборки конструкций из углеродистых и высоколегированных сталей, а также алюминия и его сплавов под сварку с применением сборочных приспособлений:-переносных универсальных сборочных приспособлений-Универсальных сборочно-сварочных приспособлений -Специализированных сборочно-сварочных приспособлений13. Установка приспособлений для защиты обратной стороны сварного шва (для поддува защитного газа).14.Выполнение визуально-измерительного контроля точности сборки конструкций под сварку.15.Выполнение визуально-измерительного контроля геометрии готовых сварных узлов на соответствие требованиям чертежа.16.Выполнение визуально-измерительного контроля размеров и формы сварных швов в узлах. Выявление и измерение типичных поверхностных дефектов в сварных швах.17.Выполнение пневматических испытаний герметичности сварной конструкции.18.Выполнение гидравлических испытаний герметичности сварной конструкции.19.Чтение карт технологического процесса сварки, оформленных по требованиям ЕСКД 20.Чтение технологических карт сварки оформленных по требованиям ISO 15609-1. |  |  |
|  |  | **Всего** | **586** |  |

**3.  условия реализации программы**

**3.1. Материально-техническое обеспечение**

Реализация программы предполагает наличие учебного кабинета - теоретических основ сварки и резки металлов,

мастерских: слесарная, сварочная;

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- рабочее место преподавателя;

- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);

- комплект учебно-методической документации (учебники и учебные пособия);

- наглядные пособия:

* макеты, демонстрирующие конструкцию источников питания,
* макеты сборочного оборудования,
* плакаты с конструкцией источников, демонстрационные стенды,
* плакаты с технологическими цепочками изготовления отдельных видов сварных конструкций,
* демонстрационные стенды со вспомогательными инструментами,
* комплект видеофильмов с описанием технологических процессов изготовления различных сварных конструкций в соответствии с учебным планом: решётчатым конструкциям, балкам, резервуарам (горизонтальным и вертикальным), монтажу трубопроводов и т.п.;
* комплект образцов сварных соединений труб и пластин из углеродистой и легированной стали, цветных металлов и сплавов, в т. ч. с дефектами (не менее, чем по три образца со стыковыми швами пластин и труб, сваренных в различных пространственных положениях из углеродистой, легированной стали, цветных металлов и сплавов соответственно; не менее, чем по три образца с угловыми швами пластин, сваренных в различных пространственных положениях из углеродистой, легированной стали, цветных металлов и сплавов соответственно);
* комплект плакатов со схемами и порядком проведения отдельных видов контроля качества, демонстрационные стенды с образцами сварных швов, в которых наблюдаются различные дефекты сварки.
* - технические средства обучения:
* компьютеры с лицензионным обеспечением;
* мультимедийный протектор.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

Оборудование слесарной мастерской:

* рабочее место преподавателя;
* вытяжная и приточная вентиляция;
* Комплект оборудования для обучающегося:

- уборочный инвентарь;

- станок отрезной, дисковый;

- станок ленточнопильный;

- вертикально-сверлильный станок;

- машина заточная;

- тележки инструментальные;

- верстаки слесарные одноместные с подъемными тисками;

- заточной станок;

- индикатор часового типа;

- микрометры гладкие;

- штангенциркули;

- штангенрейсмусы;

- угломер универсальный;

- угольники поверочные слесарные с широким основанием УШ;

- уровень брусковый;

- циркули разметочные;

- чертилки;

- кернеры;

- радиусомеры №№ 1, 2;

- резьбомеры (метрические, дюймовые);

- калибры пробки (гладкие, резьбовые);

- резьбовые кольца;

- калибры скобы;

- щупы плоские;

- бородки слесарные;

- дрель электрическая;

- зубила слесарные;

- ключи гаечные рожковые;

- наборы торцовых головок;

- осцилляционная машина;

- гайковерт с набором головок;

- болгарка;

- плита поверочная;

- наковальня;

- электролобзик;

- пила сабельная;

- паста абразивная;

- электрические ножницы по металлу;

- зенковки конические;

- зенковки цилиндрические;

- зенкера;

- резьбонарезной набор;

- круглогубцы;

- клещи;

- молотки слесарные;

- напильники различных видов с различной насечкой;

- надфили разные;

- ножницы ручные для резки металла;

- ножовки по металлу;

- острогубцы (кусачки);

- пассатижи комбинированные;

- плоскогубцы;

- поддержки;

- натяжки ручные;

- обжимки;

- чеканы;

- притиры плоские и конические;

- лампа паяльная;

- шаберы;

- призмы для статической балансировки деталей;

- приспособления для гибки металла;

- трубогибочный станок;

- трубоприжим;

- тисочки ручные;

- тиски машинные;

 - защитные экраны для рубки;

- шкаф для хранения изделий обучающихся;

- тележка для перевозки приспособлений и заготовок;

- ящик для хранения использованного обтирочного материала

- пистолет заклепочный;

- набор шлифовальной бумаги;

- набор абразивных брусков;

- шлифовальная машинка;

- набор сверл;

* Оборудование для резки по металлу (гибки):

- дрель;

- угловая шлифовальная машина;

- пила торцовочная;

- ножницы листовые;

- универсальный резак;

- гайковерт ударный;

- гравер;

- набор метчиков и плашек;

- молоток слесарный 500 г;

- ножницы по металлу;

- ножовка по металлу;

- резиновая киянка 450 г.;

- набор напильников;

- набор надфилей;

- твердосплавный разметочный карандаш;

* стеллаж;
* шкаф для хранения инструмента;
* ножницы гильотинные.

Оборудование сварочной мастерской:

- рабочее место преподавателя;

* вытяжная вентиляция - по количеству сварочных постов;
* Оборудование сварочного поста для дуговой сварки и резки металлов на 1 рабочее место (на группу 15 чел):

- сварочное оборудование для ручной дуговой сварки;

 - сварочный стол;

- приспособления для сборки изделий;

- молоток-шлакоотделитель;

- разметчики (керн, чертилка);

- маркер для металла белый;

- маркер для металла черный.

* Инструменты и принадлежности на 1 рабочее место (на группу 15 чел):

- угломер;

- линейка металлическая;

- зубило;

- напильник треугольный;

- напильник круглый;

- стальная линейка-прямоугольник;

- пассатижи (плоскогубцы);

- штангенциркуль;

- комплект для визуально-измерительного контроля (ВИК);

- комплект для проведения ультразвукового метода контроля;

- комплект для проведения магнитного метода контроля;

- комплект для проведения капиллярной дефектоскопии.

* Защитные средства на 1 обучающегося (на группу 15 чел):

- костюм сварщика (подшлемник, куртка, штаны);

- защитные очки;

- защитные ботинки;

- краги спилковые.

* Дополнительное оборудование мастерской (полигона):

- столы металлические;

- стеллажи металлические;

- стеллаж для хранения металлических листов.

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

Основные источники:

1. Сварка и резка металлов: учебное пособие для СПО /под общей редакцией Ю.В. Казакова-М: ИЦ «Академия», 2016. - 400 с.
2. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений: учебник для СПО /В.В. Овчинников - М., ИЦ «Академия», 2015. - 224 с.
3. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений. Практикум: учебное пособие/В.В. Овчинников-М., ИЦ «Академия», 2016. - 112 с.
4. Овчинников В.В. Дефекты сварных соединений. Практикум: учебное пособие для СПО /В.В. Овчинников. - М., ИЦ «Академия», 2064. – 64 с.
5. Милютин В.С Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением: учебник для СПО/В.С. Милютин. Р.Ф. Катаев-М., ИЦ «Академия», 2013. - 368 с.
6. Маслов Б.Г. Производство сварных конструкций: учебник для СПО/Б.Г. Маслов, Выборнов А.П.- М.:ИЦ «Академия», 2014.-288 с.

Дополнительные источники:

1. Маслов Б.Г. Сварочные работы. - М., ИЦ «Академия», 2014. - 240 с.
2. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений. - М., ИЦ «Академия», 2012. - 200 с.
3. Овчинников В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов. – М., ИЦ «Академия», 2012. - 224 с.
4. Овчинников В.В. Технология электросварочных и газосварочных работ. Рабочая тетрадь. - М., ИЦ «Академия», 2012. - 80 с.
5. Овчинников В.В. Контроль качества сварочных соединений. Практикум. - М., ИЦ «Академия», 2012. - 240 с.

Интернет- ресурсы:

1. [www.svarka.net](http://www.svarka.net)
2. [www.weldering.com](http://www.weldering.com)

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.

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

#### 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида деятельности)

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты** **(освоенные профессиональные и общие компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** |
| ПК 1.1. Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций | Определяет основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах.Устанавливает основные типы, конструктивные элементы, разделки кромок.Излагает основные правила чтения чертежей и спецификаций. Анализирует чертежи и спецификации, оформленными в соответствии с международными стандартами по сварке и родственным технологиям |
| ПК 1.2. Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке | Излагает основные правила чтения технологической документации.Анализирует производственно-технологическую и нормативную документацию для выполнения трудовых функций. |
| ПК 1.3. Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки | Перечисляет классификацию сварочного оборудования.Объясняет устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения.Перечисляет основные принципы работы источников питания для сварки.Формулирует правила технической эксплуатации электроустановок.Осуществляет организацию сварочного поста.Устанавливает работоспособность и исправность оборудования поста для сварки.Объясняет *э*ксплуатацию оборудования для сварки. |
| ПК 1.4. Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки | Определяет классификацию сварочных материалов.Объясняет правила хранения и транспортировки сварочных материалов.Проводит подготовку сварочных материалов к сваркеИспользует сварочные материалы. |
| ПК 1.5. Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку | Перечисляет слесарные операции, выполняемые при подготовке металла к сварке: разметка, резка, рубка, гибка и правка металла.Излагает правила подготовки кромок изделий под сварку.Называет виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки.Объясняет правила сборки элементов конструкции под сварку.Описывает виды и назначение ручного и механизированного инструмента для подготовки элементов конструкции под сварку.Проводит подготовку металла к сварке в соответствии с ГОСТами.Разрабатывает последовательность сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособленийРазрабатывает последовательность сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку на прихватках.Анализирует использование ручного и механизированного инструмента для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку. |
| ПК 1.6. Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку | Формулирует правила сборки элементов конструкции под сварку.Объясняет этапы проверки качества подготовки элементов конструкции под сварку.Перечисляет этапы контроля качества сборки элементов конструкции под сварку.Проводит контроль качества сборки элементов конструкции под сварку, в соответствии с производственно-технологической и нормативной документацией. |
| ПК 1.7. Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрева металла | Представляет основы теории сварочных процессов (понятия: сварочный термический цикл, 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. |
| 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. |
| ПК 1.9. Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации 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. |
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | Представляет актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить.Определяет алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областяхОбъясняет сущность и/или значимость социальную значимость будущей профессии.Анализирует задачу профессии и выделять её составные части. |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем. | Представляет содержание актуальной нормативно-правовой документацииОпределяет возможные траектории профессиональной деятельностиПроводит планирование профессиональной деятельность |
| ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. | Распознает рабочую проблемную ситуацию в различных контекстах.Определяет основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном контексте.Устанавливает способы текущего и итогового контроля профессиональной деятельности.Намечает методы оценки и коррекции собственной профессиональной деятельности.Создает структуру плана решения задач по коррекции собственной деятельности.Представляет порядок оценки результатов решения задач собственной профессиональной деятельности.Оценивает результат своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). |
| ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. | Анализирует планирование процесса поиска.Формулирует задачи поиска информацииУстанавливает приемы структурирования информации.Определяет номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности.Определяет необходимые источники информации.Систематизировать получаемую информацию.Выявляет наиболее значимое в перечне информации.Составляет форму результатов поиска информации.Оценивает практическую значимость результатов поиска. |
| ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. | Определяет современные средства и устройства информатизации.Устанавливает порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.Выбирает средства информационных технологий для решения профессиональных задач.Определяет современное программное обеспечение.Применяет средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности. |
| ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством. | Описывает психологию коллектива.Определяет индивидуальные свойства личности.Представляет основы проектной деятельностиУстанавливает связь в деловом общении с коллегами, руководством, клиентами. Участвует в работе коллектива и командыдля эффективного решения деловых задач.Проводит планирование профессиональной деятельности |
| ОК 7. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения. |  |
| ОК 8. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. |  |