***Рабочая программа профессионального модуля***

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

2019 г.

 Рабочая программа **профессионального модуля ПМ.01 Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки**  разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по профессии среднего профессионального образования  **15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)**.

**Организация-разработчик:** *ГАПОУ БТОТиС*

**Разработчик:** *Мамаканова**Б.К., преподаватель ГАПОУ БТОТиС*

 Рабочая программа одобрена ЦК профессионального блока ГАПОУ БТОТиС протокол № 1 от «30» августа 2019 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | **ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **4** |
| **2** | **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **8** |
| **3** | **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **20** |
| **4** | **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ**  **ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)** | **27** |

1. **ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки»**

**1.1. Область применения рабочей программы**

 Рабочая программа профессионального модуля является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО **15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)**

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

 В результате изучения программы профессионального модуля студент должен освоить вид деятельности ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом и соответствующие ему профессиональные компетенции:

|  |  |
| --- | --- |
| **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. |

В результате освоения профессионального модуля студент 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. **Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – **533** часа, в том числе:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося – **245** часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **163** часов;

самостоятельной работы обучающегося – **82** часа;

- учебной и производственной практики – **288** часа.

 Вариативная часть программы (35 часов) используется для формирования дополнительных компетенций, умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда, возможностями продолжения образования и требованиями, предъявляемыми к профессии СПО **15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки** и распределена следующим образом (*утверждено решением Педсовета ГАПОУ БТОТиС, протокол № 5 от 15.04.2019г*. и заседанием круглого стола с участием работодателей и с учетом их мнения):

**МДК 01.02** *(19часов):*
*1.Общие мероприятия по безопасности труда. Порядок проведения сварочных работ в действующих цехах. Правила допуска рабочих на особо опасные работы- 4 ч.*

*2. Безопасность труда при выполнении электросварочных работ.*

*Опасность поражения лучами сварочной дуги. Действие на организм инфракрасных и ультрафиолетовых лучей – 4 ч.*

*3. Требования безопасности труда при проведении электросварочных работ в закрытых сосудах. Вредные газы, выделяющие при резке цветных металлов и сплавов – 4ч.*

*4. Задачи производственной санитарии. Устройство и содержание рабочего места. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха – 4 ч.*

*5. Правила хранения смазочных и легко воспламеняемых веществ. Причины пожаров. Средства пожаротушения – 3 ч.*

**МДК 01.03** (16 часов)
*1*. *Техника безопасности при проведении слесарных работ. Противопожарные мероприятия – 4 ч.*

*2. Правила выбора и применения инструментов для различных видов слесарных работ.**Заточка инструмента – 4 ч.*

*3. Контроль качества сборки под сварку. Содержание, методы – 4 ч.*

*4. Правила наложения прихваток – 4 ч.*

**2. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля**

**2.1. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Коды профессиональных компетенций** | **Наименования разделов профессионального модуля** | **Всего** **часов***(макс. учебная нагрузка* *и* *практики)* | **Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)** | **Практика**  |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка студента** | **Внеаудиторная (самостоятельная) работа студента** | **Учебная,**часов | **Производственная (по профилю специальности),**часов |
| **Всего,**часов | **в т.ч. лаборатор ные работы и практические занятия(работы),**часов | **Всего,**часов |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| ПК. 1.1, ПК. 1.5,ПК. 1.6. | **Раздел 3.**Чертежи сварных металлоконструкций и сборка элементов под сварку. | **120** | **48 *(16)*** | 15 | **24** | **48** | - |
| ПК. 1.3, ПК. 1.4, ПК. 1.7. | **Раздел 1**. Оборудование поста для сварки, сварочные материалы, подогрев металла. | **90** | **32** | 16 | **16** | **42** | - |
| ПК. 1.8, ПК. 1.9 | **Раздел 4.** Дефекты сварных швов, контроль сварных соединений | **126** | **32** | 16 | **16** | **48** |  |
| ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.6  | **Раздел 2.**Конструкторская, нормативно-техническая и производственно-технологическая документация по сварке, сборка элементов под сварку  | **125** | **51*(19)*** | 16 | **26** | **78** | - |
|  | **Производственная практика (по профилю специальности)** *(концентрированная)* | **72** |  | **72** |
|  | **Всего:** | **533** | **163** | 63 | **82** | **216** | **72** |

**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студента, курсовая работ (проект)** *(если предусмотрены)* | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 3.** Чертежи сварных металлоконструкций и сборка элементов под сварку | **72**  |  |
| **МДК.01.03.** Подготовительные и сборочные операции перед сваркой | **48**  |
| **Тема 1.1.** Подготовительные операции перед сваркой**24 ч.** | **Содержание**  | **16** |
| 1.  | Слесарные операции, выполняемые при подготовке металла к сварке: разметка, резка, рубка, гибка и правка металла. | 2 | 2 |
| 2. | Правила подготовки кромок изделий под сварку. | 2 | 2 |
| 3. | Классификация сварных соединений и швов, типы разделки кромок   | 2 | 2 |
| 4. | Обозначения сварных швов на чертежах, чтение чертежей и технологической документации сварщика. | 2 | 2 |
| 5. | *Техника безопасности при проведении слесарных работ. Противопожарные мероприятия.* | *4* | *2* |
| 6. | *Правила выбора и применения инструментов для различных видов слесарных работ.**Заточка инструмента.* | *4* | *2* |
| ***Практические занятия:***  | **8**  |  |
| 1. | П.Р.№1. Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений (ГОСТ 2.312-72 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений)  | 2 |
| 2. | П.Р.№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) | 2 |
| 3. | П.Р.№3. 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  |
| 4. | П.Р.№4. Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение сварных соединений стальных трубопроводов (ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры) | 1  |
| 5. | П.Р.№5. Чтение сборочных чертежей. Описание размеров и формы шва на чертеже. | 2  |
| **Тема 1.2.**Сборка конструкций под сварку**24 ч.** | **Содержание** | **16** |
| 1. | Виды и способы сборки деталей под сварку: полная сборка изделия; поочередное присоединение деталей; предварительная сборка узлов | 2 | 2 |
| 2. | Сборочно-сварочные приспособления: назначение, классификация, требования к ним, основные элементы | 2 | 2 |
| 3. | Типовые специализированные сборочно-сварочные приспособления: назначение, классификация, применение | 3 | 2 |
| 4. | *Контроль качества сборки под сварку. Содержание, методы средства.* | *4* | 2 |
| *5.* | *Правила наложения прихваток.* | *4* | 2 |
| ***Практические занятия:***  | **7** |  |
| 1. | П.Р.№6. Универсальные сборочно-сварочные приспособления (УСП) | 1 |
| 2. | П.Р.№7. Сборка коробчатой конструкции | 2 |
| 3. | П.Р.№8. Сборка решетчатой конструкции | 2  |
| 4. | П.Р.№9. Сборка рамной конструкции | 2  |
| ***Контрольная работа:*** | **1** |
| 1. | К.Р.№1. | 1 |
| **Самостоятельная работа обучающихся № 1 по теме** Подготовительные и сборочные операции перед сваркой | **24** |
| **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 | **48** |  |
| **Раздел 1 ПМ 1.** Оборудование поста для сварки, сварочные материалы, подогрев металла. | **48** |  |
| **МДК. 01.01** Основы **т**ехнологии сварки и сварочное оборудование | **32** |
| **Тема 2.1.**Основы технологии сварки18 ч. | **Содержание** | **8** |
| 1.  | Классификация и сущность основных способов сварки плавлением | 2 | 3 |
| 2. | Электрическая сварочная дуга: сущность, технологические особенности, условия устойчивого горения, действие магнитный полей и ферромагнитных масс на дугу  | 2 | 3 |
| 3. | Сварочные материалы (сварочная проволока, покрытые электроды, сварочные флюсы, защитные газы): назначение, классификация, условия хранения и транспортировки | 2 | 3 |
| 4. | Металлургические процессы при сварке плавлением: особенности, формирование и кристаллизация металл шва, зона термического влияния, старение и коррозия металла сварных соединений | 1 | 3 |
| 5. | Сварочные напряжения и деформации: классификация, схема образования, меры борьбы с ними | 1 | 3 |
| ***Практические занятия:***  | **10** |  |
| 1. | П.Р.№10. Строение сварочной дуги и её технологические свойства | 2  |
| 2. | П.Р.№11. Изучение статистической вольт-амперной характеристики сварочной дуги | 2  |
| 3. | П.Р.№12. Изучение характеристик сварочных материалов  | 2 |
| 4. | П.Р.№13. Кристаллизация металла шва и строение сварного соединения | 2 |
| 5. | П.Р.№14. Изображение схемы «Последовательность наложения сварных швов для уменьшения сварочных деформаций». | 2  |
| **Тема 2.2.**Сварочное оборудование для дуговых способов сварки**14 ч.** | **Содержание** | **8** |
| 1. | Общие сведения об источниках питания сварочной дуги: назначение, характеристики и требования к ним, классификация.  | 2 | 3 |
| 2. | Сварочные трансформаторы: общие сведения, основные типы, выбор трансформаторов для разных способов сварки | 1 | 3 |
| 3. | Сварочные выпрямители: общие сведения, основные типы, выбор выпрямителей для разных способов сварки | 1 | 3 |
| 4. | Инверторные сварочные выпрямители: общие сведения, технические характеристики | 1 | 3 |
| 5. | Многопостовые выпрямители: общие сведения, технические характеристики. | 1 | 3 |
| 6. | Сварочные генераторы и преобразователи: общие сведения, технические характеристики | 1 | 3 |
| 7. | Вспомогательные устройства для источников питания: осцилляторы, стабилизаторы.  | 1 | 3 |
| ***Практические занятия:***  | **6** |  |
| 1. | П.Р.№15. Изучение устройства и принципа работы сварочного трансформатора. | 1 |
| 2. | П.Р.№16. Изучение устройства и принципа работы инверторного выпрямителя.  | 2  |
| 3. | П.Р.№17. Изучение устройства и принципа работы сварочного генератора | 2  |
| 4. | П.Р.№18. Характеристика вспомогательных устройств для источников питания сварочной дуги | 1 |
| **Самостоятельная работа № 2 по теме** Основы **т**ехнологии сварки и сварочное оборудование | **16** |
| **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, тиристорным 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 | **42** |
| **Раздел 2 ПМ 1.**Конструкторская, нормативно-техническая и производственно-технологическая документация по сварке, сборка элементов под сварку | **77** |
| **МДК 01.02.**Технология производства сварных конструкций | **51** |
| **Тема 3.1.**Технологичность сварных конструкций и заготовительных операций**28 ч.** | **Содержание** | **20** |
| 1. | Классификация сварных конструкций.  | 2 | 3 |
| 2. | Виды заготовительных операций и оборудования | 1 | 3 |
| 3. | Виды термической обработки сварных конструкций и применяемое оборудование  | 2 | 3 |
| 4. | Технологичность изготовления сварных конструкций | 1 | 3 |
| 5. | 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 (ВОБ); ведомость материалов (ВМ) и др.) | 2 | 3 |
| *6.* | *Общие мероприятия по безопасности труда. Порядок проведения сварочных работ в действующих цехах. Правила допуска рабочих на особо опасные работы.* | *4* | 3 |
| *7.* | *Безопасность труда при выполнении электросварочных работ.* *Опасность поражения лучами сварочной дуги. Действие на организм инфракрасных и ультрафиолетовых лучей.* | *4* | 3 |
| *8.* | *Требования безопасности труда при проведении электросварочных работ в закрытых сосудах. Вредные газы, выделяющие при резке цветных металлов и сплавов.* | *4* | 3 |
| ***Практические занятия:***  | **8** |  |
| 1. | П.Р.№19. Изучение типовых операций заготовительного производства | 4  |
| ***2.*** | П.Р.№20. Изучениевидов термической обработки сварных конструкций. | 2  |
| ***3.*** | П.Р.№21. Изучение нормативно-технической документации на сварочные технологические процессы | 2 |
| **Тема 3.2**Технология изготовления сварных конструкций**23 ч.** | **Содержание** | **15** |
| 1. | Технологические особенности изготовления сварных конструкций | 21 | 3 |
| 2. | Технология производства балочных конструкций | 1 | 3 |
| 3. | Технология производства рамных конструкций | 1 | 3 |
| 4. | Технология производства решётчатых конструкций | 1 | 3 |
| 5. | Технология изготовления емкостей, резервуаров и сварных сосудов, работающих под давлением | 1 | 3 |
| 6. | Технология изготовления балочных решётчатых конструкций | 1 | 3 |
| 7. | Сборка и сварка технологических и магистральных трубопроводов | 1 | 3 |
| *8.* | *Задачи производственной санитарии. Устройство и содержание рабочего места. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха.* | *4* | *3* |
| *9.* | *Правила хранения смазочных и легко воспламеняемых веществ. Причины пожаров. Средства пожаротушения*. | *3* | *3* |
| ***Практические занятия:***  | **8** |  |
| 1. | П.Р.№22. Изучение технологической последовательности сборки-сварки двутавровых и коробчатых балок | 2  |
| 23.. | П.Р.№23. Изучение технологической последовательности сборки-сварки рамных конструкций | 2  |
| 3. | П.Р.№24. Изучение технологической последовательности сборки-сварки емкостей, резервуаров и сварных сосудов, работающих под давлением | 2  |
| 4. | П.Р.№25. Изучение технологической последовательности сборки-сварки решётчатых конструкций | 1 |
| 5. | П.Р.№26. Изучение порядка сварки и наложения слоёв шва при сварке труб различного диаметров в различных пространственных положениях | 1 |
| **Самостоятельная работа № 3 по теме** Технология производства сварных конструкций | **26** |
| **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.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. | **78** |
| **Раздел 4 ПМ 1.** Дефекты сварных швов, контроль сварных соединений. | **48** |  |
| **МДК.01.04** Технология контроля качества сварных соединений | **32** |
| **Тема 4.1**Дефекты сварных соединений**4 ч.** | **Содержание** | **4** |
| 1. | Классификация дефектов сварных соединений. | 2 | 3 |
| 2. | Классификация методов контроля качества сварных соединений. | 2 | 3 |
| **Тема 4.2.**Контроль качества сварных соединений**28 ч**. | **Содержание** | **12** |  |
| 1. | Классификация неразрушающего контроля.  | 2 | 3 |
| 2. | Визуальный и измерительный контроль сварных соединений | 2 | 3 |
| 3**.** | Радиационные методы контроля | 2 | 3 |
| 4. | Акустические методы контроля | 1 | 3 |
| 5. | Магнитные и вихретоковые методы контроля | 1 | 3 |
| 6. | Контроль сварных швов на герметичность | 2 | 3 |
| 7. | Разрушающие методы контроля  | 2 | 3 |
| ***Лабораторные работы:*** | **16** |  |
| 1. | Л.Р.№1. Визуально-измерительный контроль сварных соединений и швов | 4  |
| 2. | Л.Р.№2. Ультразвуковой метод контроля | 4  |
| 3. | Л.Р.№3. Магнитный метод контроля | 4  |
| 4. | Л.Р.№4. Капиллярная дефектоскопия (контроль жидкими пенетрантами) | 2  |
| 5. | Л.Р.№5. Контроль качества сварных соединений керосином | 2 |
| **Самостоятельная работа № 4 по теме** Технология контроля качества сварных соединений | **16** |
| **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. | **48** |
| **Производственная практика** *(концентрированная)***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 нагревателей.8.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.**Экзамен квалификационный/демонстрационный экзамен** | **72** |
| **Всего** | **533** |

**3.  условия реализации РАБОЧЕЙ программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1. Материально-техническое обеспечение**

Реализация рабочей программы профессионального модуля обеспечена наличием 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. Овчинников В.В. Подготовительные и сборочные операции перед сваркой.: учебное пособие для СПО / учебник для СПО /В.В. Овчинников - М., ИЦ «Академия», 2018. - 192 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», 2014. - 112 с.
4. Овчинников В.В. Дефекты сварных соединений. Практикум: учебное пособие для СПО /В.В. Овчинников. - М., ИЦ «Академия», 2014. – 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.
7. Сварка и резка металлов: учебное пособие для СПО /под общей редакцией Ю.В. Казакова-М: ИЦ «Академия», 2013. - 400 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 |