

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
«НИЖНЕУДИНСКИЙ ТЕХНИКУМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА»

«Утверждаю»  
Директор ГБПОУ НТЖТ  
\_\_\_\_\_ В. И. Односторонцев  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Технический профиль

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

2023 г.

Одобрено  
предметно-цикловой комиссией  
протокол № \_\_\_\_\_  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_

Рабочая программа профессионального модуля «Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки» разработана на основе Федерального государственного стандарта (далее ФГОС), примерной основной профессиональной образовательной программы и регионального учебного плана по профессии начального профессионального образования - 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))

Разработчик:  
Окунев О.А., преподаватель ГБПОУ НТЖТ

Рецензент:  
Заместитель начальника по кадрам и социальным вопросам Ремонтного вагонного депо ст. Нижнеудинск

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г. \_\_\_\_\_ Чупрова В.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>   | стр.<br>4 |
| <b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>   | 6         |
| <b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>  | 7         |
| <b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>  | 11        |
| <b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b> | 16        |

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки**

## **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы по профессии СПО в соответствии с ФГОС 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки) ), входящей в укрупненную группу 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):

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

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, в профессиональной подготовке рабочих по профессиям: 11618 газорезчик, 11620 газосварщик, 19756 электрогазосварщик, 19905 электросварщик на автоматических и полуавтоматических машинах, 19906 электросварщик ручной сварки на базе основного общего образования. Опыт работы не требуется. Медицинские ограничения регламентируются Перечнем медицинских противопоказаний Минздрава РФ.

## **1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального 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;
- эксплуатации 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. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – 669 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 578 часов, включая:

обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 273 – часа;

самостоятельной работы обучающегося – 91 час;

учебной и производственной практики – 396 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

| Код     | Наименование результата обучения   |
|---------|--|
| 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.                     |
| ОК 1.   | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять 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, клиентами.  |
| 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.  |
| ЛР 1.   | Осознающий себя гражданином и защитником великой страны  |

|        |   |
|--------|---|
| ЛР 14. | Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности |
| ЛР 15. | Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.   |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

| Коды профессиональных компетенций      | Наименования разделов профессионального модуля                         | Всего часов<br>(макс. учебная нагрузка и практика) | 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                                 | Раздел 1. Основы технологии сварки и сварочное оборудование            | 54   | 36  | 16   | 18   | 72             |                         |
| ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 1.9 | Раздел 2. Сборка изделий под сварку. Контроль качества сварки.         | 60   | 40  | 18   | 20   |                |                         |
| ПК 1.1, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 1.8         | Раздел 3. Подготовительные и сборочные операции перед сваркой          | 57   | 38  | 10   | 19   | 72             |                         |
| ПК 1.9                                 | Раздел 4. Контроль качества сварных соединений                         | 54   | 36  | 16   | 18   | 72             |                         |
| ПК 1.2                                 | Раздел 5. Нормативно-техническая документация в сварочном производстве | 48   | 32  | 24   | 16   |                |                         |
|  | <b>Учебная практика</b>  | <b>216</b>   |   |  |  |                | <b>216</b>              |
|  | <b>Производственная практика</b>                                       | <b>180</b>   |   |  |  |                | <b>180</b>              |
|  | <b>Итого</b>   | <b>669</b>   | <b>182</b>  | 84   | <b>91</b>                                  | <b>216</b>     | <b>180</b>              |



### 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, курсовая работа (проект) | Объем часов  | Уровень освоения |
|---|---|--|------------------|
| 1   | 2   | 3  | 4                |
| <b>Раздел 1.<br/>Основы технологии сварки и сварочное оборудование</b>                    |   | <b>126</b>   |                  |
| <b>МДК 01.01</b><br>Основы технологии сварки и сварочное оборудование                     |   | <b>54</b>  |                  |
| <b>Тема 1.1.</b><br>Основы технологии сварки.   | <b>Содержание</b>   | 10   |                  |
|   | 1,2   | Классификация и сущность основных способов сварки плавлением   | 3                |
|   | 3,4   | Электрическая сварочная дуга: сущность, технологические особенности, условия устойчивого горения, действие магнитных полей и ферромагнитных масс на дугу                           | 3                |
|   | 5,6   | Сварочные материалы (сварочная проволока, покрытые электроды, сварочные флюсы, защитные газы): назначение, классификация, условия хранения и транспортировки                       | 3                |
|   | 7,8   | Металлургические процессы при сварке плавлением: особенности, формирование и кристаллизация металла шва, зона термического влияния, старение и коррозия металла сварных соединений | 3                |
|   | 9,10  | Сварочные напряжения и деформации: классификация, схема образования, меры борьбы с ними  |                  |
|   | <b>Практические занятия</b>   | 8  |                  |
|   | 11,12   | Практическое занятие № 1. Строение сварочной дуги и её технологические свойства  |                  |
|   | 13,14   | Практическое занятие № 2. Изучение статистической вольт-амперной характеристики сварочной дуги   |                  |
|   | 15,16   | Практическое занятие № 3. Изучение характеристик сварочных материалов  |                  |
|   | 17,18   | Практическое занятие № 4. Изображение схемы «Последовательность наложения сварных швов для уменьшения сварочных деформаций».   |                  |
| <b>Тема 1.2.</b><br>Сварочное оборудование для дуговых способов сварки.                   | <b>Содержание</b>   | 10   |                  |
|   | 19,20   | Сварочные трансформаторы: общие сведения, основные типы, выбор трансформаторов для разных способов сварки  | 3                |
|   | 21,22   | Сварочные выпрямители: общие сведения, основные типы, выбор выпрямителей для разных  | 3                |

|   |                             |  |    |   |
|---|-----------------------------|--|----|---|
|   |                             | способов сварки  |    |   |
|   | 23,24                       | Инверторные сварочные выпрямители: общие сведения, технические характеристики  |    | 3 |
|   | 25,26                       | Многопостовые выпрямители: общие сведения, технические характеристики.   |    | 3 |
|   | 27,28                       | Сварочные генераторы и преобразователи: общие сведения, технические характеристики. Вспомогательные устройства для источников питания: осцилляторы, стабилизаторы. |    |   |
|   | <b>Практические занятия</b> |  | 8  |   |
|   | 29,30                       | Практическое занятие № 5. Изучение устройства и принципа работы сварочного трансформатора.   |    |   |
|   | 31,32                       | Практическое занятие № 6. Изучение устройства и принципа работы инверторного выпрямителя.  |    |   |
|   | 33,34                       | Практическое занятие № 7. Изучение устройства и принципа работы сварочного генератора  |    |   |
|   | 35,36                       | Практическое занятие № 8. Характеристика вспомогательных устройств для источников питания сварочной дуги   |    |   |
| <b>Самостоятельная работа при изучении раздела 1</b>  |                             |  | 18 |   |
| <p>- систематическая проработка конспектов занятий, учебной, дополнительной и справочной литературы при подготовке к занятиям;</p> <p>- подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите;</p> <p>- подготовка докладов</p>   |                             |  |    |   |
| <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b>   |                             |  |    |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация способов сварки.</li> <li>2. Расчётная оценка свариваемости сталей с учётом толщины и металла и выбор параметров предварительного подогрева с учётом эквивалента углерода.</li> <li>3. Особенности свариваемости алюминия и его сплавов. Сложности при сварке и меры борьбы с ними*.</li> <li>4. Особенности свариваемости высоколегированных сталей аустенитного класса. Сложности при сварке и меры борьбы с ними*.</li> <li>5. Методы уменьшения сварочных напряжений и деформаций.</li> <li>6. Термические способы правки сварных конструкций.</li> <li>7. Строение сварочной дуги.</li> <li>8. Виды переноса металла при дуговой сварке плавящимся электродом в защитном газе и их связь с режимом сварки.</li> <li>9. Трансформаторы с увеличенным рассеянием.</li> <li>10. Трансформаторы с нормальным рассеянием.</li> <li>11. Способы регулировки силы тока в сварочных трансформаторах.</li> <li>12. Преимущества инверторных сварочных выпрямителей перед трансформаторными и тиристорными выпрямителями.</li> <li>13. Коллекторные и вентильные генераторы. Различия в конструкции. Преимущества и недостатки.</li> <li>14. Специализированные источники питания для импульсно-дуговой сварки плавящимся электродом. Отличительные характеристики. Примеры марок*.</li> <li>15. Синергетические системы управления современными источниками питания.</li> </ol> |                             |  |    |   |
| <b>Учебная практика</b>   |                             |  | 72 |   |
| <b>Виды работ:</b>  |                             |  |    |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Инструктаж по охране труда и технике безопасности при работе с электрооборудованием.</li> <li>2. Формирование сварочной ванны в различных пространственных положениях.</li> </ol>   |                             |  |    |   |

|   |   |  |    |   |
|---|---|--|----|---|
| <p>3. Возбуждение сварочной дуги.<br/> 4. Магнитное дутьё при сварке.<br/> 5. Демонстрация видов переноса электродного металла.<br/> 6. Подготовка, настройка и порядок работы со сварочным трансформатором.<br/> 7. Подготовка, настройка и порядок работы с выпрямителем, управляемым трансформатором, тиристорным и транзисторным выпрямителями.<br/> 8. Подготовка, настройка и порядок работы с инверторным выпрямителем.<br/> 9. Подготовка, настройка и порядок работы со сварочным генератором.<br/> 10. Подготовка, настройка и порядок работы со специализированными источниками питания для сварки неплавящимся электродом*<br/> 11. Подготовка, настройка и порядок работы со специализированными источниками питания для импульсно-дуговой сварки плавящимся электродом*<br/> 12. Изучение правил эксплуатации и обслуживания источников питания.<br/> 13. Выполнение комплексной работы в соответствии с ТО WSR.*</p> |   |  |    |   |
| <p><b>Раздел 2.</b><br/> <b>Сборка изделий под сварку. Контроль качества сварки.</b></p>  |   | <b>60</b>  |    |   |
| <p><b>МДК01.02</b><br/> Технология производства сварных конструкций</p>   |   | 60   |    |   |
| <p><b>Тема 2.1.</b><br/> Технологичность сварных конструкций и заготовительные операции.</p>  | <b>Содержание</b>   |  | 10 |   |
|   | 1,2   | Классификация сварных конструкций.   |    | 3 |
|   | 3,4   | Виды заготовительных операций и оборудования   |    | 3 |
|   | 5,6   | Виды термической обработки сварных конструкций и применяемое оборудование  |    | 3 |
|   | 7,8   | Технологичность изготовления сварных конструкций   |    | 3 |
|   | 9,10  | 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.) |    | 3 |
|   | <b>Практические занятия</b>   |  | 8  |   |
|   | 11,12   | Практическое занятие №1. Выполнение схемы классификации сварных конструкций  |    |   |
|   | 13,14   | Практическое занятие №2. Изучение типовых операций заготовительного производства   |    |   |
|   | 15,16   | Практическое занятие №3. Изучение видов термической обработки сварных конструкций.   |    |   |
| 17,18   | Практическое занятие №4. Изучение нормативно-технической документации на сварочные технологические процессы |  |    |   |

|  |   |  |    |   |
|--|---|--|----|---|
| <b>Тема 2.2.</b><br>Технология изготовления сварных конструкций.   | <b>Содержание</b>   |  | 12 |   |
|  | 19,20   | Технология производства балочных конструкций   |    | 2 |
|  | 21,22   | Технология производства рамных конструкций   |    | 2 |
|  | 23,24   | Технология производства решётчатых конструкций   |    | 3 |
|  | 25,26   | Технология изготовления емкостей, резервуаров и сварных сосудов, работающих под давлением  |    | 3 |
|  | 27,28   | Технология изготовления балочных решётчатых конструкций  |    |   |
|  | 29,30   | Сборка и сварка технологических и магистральных трубопроводов  |    |   |
|  | <b>Практические занятия</b>   |  | 10 |   |
|  | 31,32   | Практическое занятие №5. Изучение технологической последовательности сборки-сварки двутавровых и коробчатых балок                                    |    |   |
|  | 33,34   | Практическое занятие №6. Изучение технологической последовательности сборки-сварки рамных конструкций  |    |   |
|  | 35,36   | Практическое занятие №7. Изучение технологической последовательности сборки-сварки емкостей, резервуаров и сварных сосудов, работающих под давлением |    |   |
| 37,38  | Практическое занятие №8. Изучение технологической последовательности сборки-сварки решётчатых конструкций   |  |    |   |
| 39,40  | Практическое занятие №9. Изучение порядка сварки и наложения слоёв шва при сварке труб различного диаметров в различных пространственных положениях |  |    |   |
| <b>Самостоятельная работа при изучении раздела 2</b><br>- систематическая проработка конспектов занятий, учебной, дополнительной и справочной литературы при подготовке к занятиям;<br>- подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите;<br>- подготовка докладов   |   | 20   |    |   |
| <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>1. Примеры технологичных и нетехнологичных сварных конструкций.<br>2. Схематичное представление технологического процесса изготовления сварных конструкций (в общем виде).<br>3. Современное оборудование для правки металла различной толщины.<br>4. Современное оборудование для гибки металла различной толщины.<br>5. Гильотинные ножницы для резки металла.<br>6. Пресс-ножницы для резки фасонного проката.<br>7. Дисковые ножницы для резки по непрямолинейной траектории.<br>8. Газовая резка металла.<br>9. Резка металла сжатой дугой.<br>10. Лазерная резка металла.<br>11. Технология изготовления строительных полигональных ферм.<br>12. Технология изготовления корпусов сосудов, работающих под давлением.<br>13. Технология сборки и монтажной сварки трубопроводов. |   |  |    |   |
| <b>Раздел 3.</b><br><b>Подготовительные и сбо-</b>   |   | <b>129</b>   |    |   |

|   |  |   |    |  |
|---|--|---|----|--|
| <b>ручные операции перед сваркой.</b>   |  |   |    |  |
| <b>МДК.01.03.</b> Подготовительные и сборочные операции перед сваркой.  |  | <b>57</b>   |    |  |
| <b>Тема 3.1.</b> Подготовительные операции перед сваркой.   | <b>Содержание</b>  |   | 14 |  |
|   | 1,2  | Разделка кромок под сварку. Требования к поверхностям свариваемых элементов, необходимость зачистки исходного металла.              | 3  |  |
|   | 3,4  | Предварительная зачистка свариваемых кромок перед сваркой. Особенности подготовки кромок алюминия и его сплавов под сварку          | 3  |  |
|   | 5,6  | Выполнение предварительного подогрева. Способы подогрева кромок перед сваркой. Виды применяемого оборудования.                      | 3  |  |
|   | 7,8  | Разметка металла. Отклонения формы и расположения поверхностей, средства измерения электросварщика и правила их эксплуатации.       | 3  |  |
|   | 9,10   | Классификация сварных швов, типы разделки кромок под сварку.  | 3  |  |
|   | 11,12  | Обозначение сварных швов на чертежах,   | 3  |  |
|   | 13,14  | Чтение чертежей и технологической документации сварщика.  | 3  |  |
|   | <b>Практические занятия</b>  |   | 4  |  |
|   | 15,16  | Практическое занятие №1. Составление блок-схемы классификации сварных швов.   |    |  |
| 17,18   | Практическое занятие №2. Составление таблицы элементов условных обозначений сварных швов.  |   |    |  |
| <b>Тема 3.2.</b> Сборка конструкций под сварку.   | <b>Содержание</b>  |   | 14 |  |
|   | 19,20  | Способы сборки под сварку и применяемое оборудование, инструмент, оснастка. Классификация и назначение сборочно-сварочной оснастки. | 3  |  |
|   | 21,22  | Виды и способы сборки деталей под сварку.   | 3  |  |
|   | 23,24  | Универсальные сборочно-сварочные приспособления.  | 3  |  |
|   | 25,26  | Специализированные сборочно-сварочные приспособления.   | 3  |  |
|   | 27,28  | Установка необходимого зазора при сборке. Проверка точности сборки.   | 3  |  |
|   | 29,30  | Правила наложения прихваток.  | 3  |  |
|   | 31,32  | Приспособления для защиты обратной стороны сварного шва (для поддува защитного газа)  |    |  |
|   | <b>Практические занятия</b>  |   | 6  |  |
|   | 33,34  | Практическое занятие №3 .Отработка навыков выставления зазоров при сборке конструкций   |    |  |
| 35,36   | Практическое занятие №4. Проверка точности сборки сварных конструкций при помощи шаблонов. |   |    |  |
| 37,38   | Практическое занятие №5. Сборка рамной конструкции   |   |    |  |
| <b>Самостоятельная работа при изучении раздела 3</b><br>- систематическая проработка конспектов занятий, учебной, дополнительной и справочной литературы при подготовке к занятиям;<br>- подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите; |  |   |    |  |

|  |  |     |  |
|--|--|-----|--|
| - подготовка докладов  |  |     |  |
| <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>1. Типы сварных соединений листовых конструкций. Параметры подготовки и сборки. Нормативные документы на подготовку и сборку листов под сварку.<br>2. Типы сварных соединений трубопроводов. Параметры подготовки и сборки. Нормативные документы на подготовку и сборку трубопроводов под сварку.<br>3. Дефекты подготовки и сборки кромок под сварку. Причины образования, способы и схемы измерения.<br>4. Разметка с применением проекционного способа.<br>5. Лазерная разметка.<br>6. Специальные символы в обозначении сварных швов на чертежах – сварка на монтаже, сварка по замкнутому контуру, усиление шва снять и пр. Расшифровка, правила нанесения на чертежах.<br>7. Особенности подготовки под сварку кромок конструкций из высоколегированных сталей аустенитного класса*.<br>8. Особенности подготовки под сварку кромок конструкций из алюминия и его сплавов*.<br>9. Типовая конструкция УСП – универсального сборочно-сварочного приспособления<br>10. Базировочные, прижимные и зажимные элементы УСП: виды, конструкция, назначение.<br>11. Правила прихватки плоских листовых конструкций.<br>12. Правила прихватки при сборке двутавровых балок.<br>13. Правила прихватки при сборке трубопроводов малого диаметра (до 40 мм).<br>14. Правила прихватки при сборке трубопроводов большого диаметра (до 1220 мм). |  |     |  |
| <b>Учебная практика</b><br><b>Виды работ:</b><br>1. Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.<br>2. Разделка кромок под сварку.<br>3. Разметка при помощи линейки, угольника, циркуля, по шаблону.<br>4. Разметка при помощи лазерных ручных инструментов (нивелир, уровень).<br>5. Очистка поверхности пластин и труб металлической щеткой, опилование ребер и плоскостей пластин, опилование труб.<br>6. Подготовка под сварку кромок пластин из алюминиевых сплавов. Шабрение, обезжиривание*.<br>7. Измерение параметров подготовки кромок под сварку с применением измерительного инструмента сварщика (шаблоны).<br>8. Измерение параметров сборки элементов конструкций под сварку с применением измерительного инструмента сварщика (шаблоны).<br>9. Подготовка баллонов, регулирующей и коммуникационной аппаратуры для сварки и резки. Допускаемое остаточное давление в баллонах.<br>10. Установка редуктора на баллон, регулирование давления. Присоединение шлангов.<br>11. Наложение прихваток. Прихватка пластин толщиной 2, 3 и 4 мм. Прихватка пластин толщиной до 1 мм с отбортовкой кромок.<br>12. Сборка деталей в приспособлениях. Контроль качества сборки под сварку.<br>13. Выполнение комплексной работы в соответствии с ТО WSR.*   |  | 72  |  |
| <b>Раздел 4.</b>   |  | 126 |  |
| <b>Контроль качества сварных соединений</b>  |  |     |  |
| <b>МДК.01.04. Контроль ка-</b>   |  | 54  |  |

|   |  |   |    |   |   |
|---|--|---|----|---|---|
| чества сварных соединений.  |  |   |    |   |   |
| <b>Тема 4.1.</b> Дефекты сварных соединений.  | <b>Содержание</b>  |   | 10 | 3 |   |
|   | 1,2  | Классификация дефектов сварных соединений   |    |   | 3 |
|   | 3,4  | Классификация методов контроля качества сварных соединений.   |    |   | 3 |
|   | 5,6  | Причины образования поверхностных дефектов сварных швов   |    |   | 3 |
|   | 7,8  | Причины образования внутренних дефектов сварных швов.   |    |   | 3 |
|   | 9,10   | Методы исправления дефектов сварных соединений.   | 3  |   |   |
|   | <b>Практические занятия</b>  |   | 8  |   |   |
|   | 11,12  | Практическое занятие №1. Составление таблицы внешних дефектов сварных швов.   |    |   |   |
|   | 13,14  | Практическое занятие №2. Составление таблицы внутренних дефектов сварных швов.  |    |   |   |
|   | 15,16  | Практическое занятие №3. Требования к качеству сварных швов.  |    |   |   |
| 17,18   | Практическое занятие №4. Составление таблицы методов исправления основных дефектов сварных швов.                                 |   |    |   |   |
| <b>Тема 4.2.</b> Контроль качества сварных соединений.  | <b>Содержание</b>  |   | 10 | 3 |   |
|   | 19,20  | Классификация методов неразрушающего контроля   |    |   | 3 |
|   | 21,22  | Внешний осмотр и измерение готовых сварных соединений.  |    |   | 3 |
|   | 23,24  | Схемы измерений.  |    |   | 3 |
|   | 25,26  | Инструмент, применяемый для внешнего осмотра и измерений готовых сварных соединений.  |    |   | 3 |
|   | 27,28  | Методы испытаний сварных соединений   | 3  |   |   |
|   | <b>Практические занятия</b>  |   | 8  |   |   |
|   | 29,30  | Практическое занятие №5. Составление блок-схемы классификации методов неразрушающего контроля сварных соединений.                                       |    |   |   |
|   | 31,32  | Практическое занятие №6. Отработка навыков использования измерительного инструмента сварщика для оценки точности сборки узлов конструкций под сварку.   |    |   |   |
|   | 33,34  | Практическое занятие №7. Отработка навыков использования измерительного инструмента сварщика для оценки величины поверхностных дефектов в сварных швах. |    |   |   |
| 35,36   | Практическое занятие №8. Составление технологической последовательности внешнего осмотра и измерения готовых сварных соединений. |   |    |   |   |
| <b>Самостоятельная работа при изучении раздела 4</b><br>- систематическая проработка конспектов занятий, учебной, дополнительной и справочной литературы при подготовке к занятиям;<br>- подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите;<br>- подготовка докладов  |  | <b>18</b>   |    |   |   |
| <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b><br>1. Виды поверхностных дефектов сварных швов, причины их образования и меры предотвращения.<br>2. Дефекты несплошности в сварных швах, причины их образования и меры предотвращения.<br>3. Виды трещин в сварных швах, причины их образования и меры предотвращения.<br>4. Связь дефектов подготовки и сборки с образованием дефектов сварки.<br>5. Специфические дефекты в сварных соединениях конструкций их алюминия и его сплавов, и причины их образования*. |  |   |    |   |   |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 6. Шаблоны сварщика – УШС, шаблон Красовского, калибры угловых швов: конструкция, назначение, схемы измерения параметров.<br>7. Схемы измерения основных дефектов подготовки и сборки с применением шаблона УШС-3.<br>8. Схемы измерения основных поверхностных дефектов шва с применением шаблона УШС-3.<br>9. Радиографический контроль сварных швов.<br>10. Цветная дефектоскопия.<br>11. Контроль течей сканированием.<br>12. Испытание сварного соединения на растяжение.<br>13. Испытание сварного соединения на статический изгиб.<br>14. Испытание сварного соединения на ударный изгиб.  |   |   |   |   |
| <b>Учебная практика</b><br><b>Виды работ:</b><br>1. Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.<br>2. Визуальный контроль качества сварных соединений невооружённым глазом и с применением оптических инструментов (луп, эндоскопов).<br>3. Измерительный контроль качества сборки плоских элементов и труб с применением измерительного инструмента. Стыковые, угловые, тавровые и нахлесточные сварные соединения.<br>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. Стыковые, угловые, тавровые и нахлесточные сварные соединения.<br>5. Контроль сварных швов на герметичность – гидравлические испытания.<br>6. Контроль сварных швов на герметичность – пневматические испытания с погружением образца в воду.<br>7. Контроль проникающими веществами – цветная дефектоскопия. |   | 72  |   |   |
| <b>Раздел 5.</b><br><b>Нормативно-техническая документация в сварочном производстве.</b>  |   | 48  |   |   |
| <b>МДК.01.05</b> Нормативно-техническая документация и система аттестации в сварочном производстве.   |   | 48  |   |   |
| <b>Тема 5.1.</b> Нормативно-техническая документация в сварочном производстве.  | <b>Содержание</b>   |   | 4 |   |
|   | 1   | Общая характеристика нормативно-технических документов. Назначение нормативно-технической документации по сварке, её содержание и применение. |   | 3 |
|   | 2   | Российская национальная система нормативной документации по сварке.   |   | 3 |
|   | 3   | Зарубежные системы нормативно-технической документации по сварке*.  |   | 3 |
|   | 4   | Производственно-технологическая документация по сварке: состав, структура. Карта технологического процесса сварки: виды, содержание, примеры. | 3 |   |
| <b>Практические занятия</b>   |   | 12  |   |   |
| 5,6,7,8   | Практическое занятие №1. Чтение карт технологического процесса сварки сварных конструк- |   |   |   |



|   |                             |   |    |   |
|---|-----------------------------|---|----|---|
|   |                             | ций.  |    |   |
|   | 9,10,<br>11,12              | Практическое занятие №2. Разработка карты технологического процесса сварки участка трубопровода.                  |    |   |
|   | 13,14,<br>15,16             | Практическое занятие №3. Разработка карты технологического процесса сварки рамной конструкции.                    |    |   |
| <b>Тема 5.2.</b> Система аттестации в сварочном производстве*.  | <b>Содержание</b>           |   | 3  |   |
|   | 17,18                       | Аттестация сварщиков в соответствии с требованиями НАКС.  |    | 2 |
|   | 19                          | Система аттестации сварочного производства.   |    | 3 |
|   | <b>Практические занятия</b> |   | 12 |   |
|   | 20,21,<br>22,23             | Практическое занятие №4. Описание технических требований к сварочному оборудованию, методы настройки и испытаний. |    |   |
|   | 24,25,<br>26,27             | Практическое занятие №5. Описание методов аттестации сварочных материалов.  |    |   |
|   | 28,29,<br>30,31             | Практическое занятие №6. Описание системы аттестации сварочных технологий.  |    |   |
|   | 32                          | Дифференцированный зачет  |    |   |
| <b>Самостоятельная работа при изучении раздела 5</b><br>- систематическая проработка конспектов занятий, учебной, дополнительной и справочной литературы при подготовке к занятиям;<br>- подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите;<br>- подготовка докладов  |                             | <b>16</b>   |    |   |
| <b>Производственная практика</b><br><b>Виды работ:</b><br>1. Техника безопасности при слесарных, сборочных работах и работах с газовыми баллонами.<br>2. Подготовка оборудования к сварке:<br>– подготовка источников питания для ручной дуговой сварки<br>– подготовка источников питания (установок) для ручной аргонодуговой сварки, газового оборудования и оборудования для поддува<br>– подготовка источников питания (установок) для частично механизированной сварки плавлением в защитном газе, и газового оборудования поста.<br>3. Выполнение текущего и периодического обслуживания сварочного оборудования для ручной дуговой сварки, ручной аргонодуговой сварки и механизированной сварки плавлением в защитном газе.<br>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*<br>5. Выполнение типовых слесарных операций, выполняемых при подготовке металла к сварке: резка, рубка, гибка и правка металла.<br>6. Выполнение предварительной зачистки свариваемых кромок из углеродистых и высоколегированных сталей перед сваркой. Подготовка кромок алюминия и его сплавов под сварку*.<br>7. Выполнение предварительного подогрева перед сваркой с применением газового пламени, а также радиационных или индукционных нагревателей.<br>8. Чтение чертежей сварных конструкций, оформленных по системе ЕСКД.<br>9. Чтение чертежей сварных конструкций, оформленных в соответствии с ISO 2553 |                             | <b>180</b>  |    |   |

|   |            |  |
|---|------------|--|
| <p>10. Чтение чертежей сварных конструкций, оформленных в соответствии с ANSI/AWS A2.4 и AWS A3.0*.</p> <p>11. Выполнение разметки заготовок по чертежу (ЕСКД, ISO 2553, ANSI/AWS A2.4*).</p> <p>12. Выполнение по чертежу сборки конструкций из углеродистых и высоколегированных сталей, а также алюминия и его сплавов под сварку с применением сборочных приспособлений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– переносных универсальных сборочных приспособлений</li> <li>– Универсальных сборочно-сварочных приспособлений</li> <li>– Специализированных сборочно-сварочных приспособлений</li> </ul> <p>13. Установка приспособлений для защиты обратной стороны сварного шва (для поддува защитного газа)*.</p> <p>14. Выполнение визуально-измерительного контроля точности сборки конструкций под сварку</p> <p>15. Выполнение визуально-измерительного контроля геометрии готовых сварных узлов на соответствие требованиям чертежа</p> <p>16. Выполнение визуально-измерительного контроля размеров и формы сварных швов в узлах. Выявление и измерение типичных поверхностных дефектов в сварных швах.</p> <p>17. Выполнение пневматических испытаний герметичности сварной конструкции</p> <p>18. Выполнение гидравлических испытаний герметичности сварной конструкции</p> <p>19. Чтение карт технологического процесса сварки, оформленных по требованиям ЕСТД.</p> <p>20. Чтение технологических карт сварки оформленных по требованиям ISO 15609-1*</p> |            |  |
| <b>Всего</b>  | <b>669</b> |  |

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов технической графики; безопасности жизнедеятельности и охраны труда; теоретических основ сварки и резки металлов.

Лаборатории:

материаловедения; электротехники и сварочного оборудования; испытания материалов и контроля качества сварных соединений.

мастерских: слесарная; сварочная для сварки металлов.

Полигоны: сварочный.

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

- рабочее место преподавателя и посадочные места обучающихся;
- модели типовых сварочных трансформаторов;
- модели типовых сварочных выпрямителей;
- модель сварочного преобразователя;
- модели ацетиленовых генераторов;
- универсальные сварочные горелки;
- кислородно-ацетиленовые резаки;
- кислородно-пропановые резаки;
- редукторы баллонные;
- предохранительные клапаны;
- набор вентилей на баллоны;
- образцы сварных соединений;
- образцы сварочных электродов;
- измерительные инструменты (линейки, штангенциркули, шаблоны, рулетки).
- комплекты плакатов;
- комплекты технической документации;
- альбом рабочих чертежей.

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

Оборудование учебных мастерских и рабочих мест учащихся:

#### 1. Слесарной:

- слесарные верстаки по количеству обучающихся;
- набор слесарного инструмента;
- набор измерительных инструментов;
- приспособления;
- набор шаблонов, щупов, универсальные измерители разделки кромок;
- станки: трубоотрезной, шлифовальный, вертикально-сверлильный, настольно-сверлильный;

#### 2. Сварочной:

- трансформаторы;
- выпрямители;
- балластные реостаты;
- полуавтомат для сварки в активном газе;

- установка для сварки плавящимся электродом в среде активного газа;
- полуавтомат для сварки в инертном газе;
- сварочные провода, кабель
- электрододержатели;
- сварочные маски;
- ацетиленовые генераторы;
- сварочные горелки;
- металлические пластины;
- металлические щетки;
- слесарные молотки.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории испытания материалов и контроля качества сварных соединений:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- комплект сварочных образцов с дефектами;
- измерительные инструменты;
- лупы для выявления дефектов сварных швов.

Оборудование сварочного полигона:

- сварочные посты для электродуговой сварки, полуавтоматической сварки, контактной сварки, аргонно-дуговой сварки;
- установки для кислородной резки металлов и газовой сварки;
- аппараты для плазменной резки металлов;
- слесарные тиски, трубные вращатели, зажимные устройства для листового проката, угловые шлиф-машинки.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно.

Оборудование и оснащение рабочих мест:

- источники питания постоянного тока;
- источники питания переменного тока;
- балластные реостаты;
- полуавтоматы для сварки в защитных газах;
- полуавтоматы для сварки порошковой проволокой;
- сборочные стенды;
- универсальные сборочные приспособления;
- оборудование для закрепления и перемещения свариваемых изделий;
- оборудование для перемещения сварочных аппаратов и резательных машин;
- электрододержатели;
- баллоны для сжатых и сжиженных газов (кислородный, пропановый, углекислотный, для аргона);
- ацетиленовые баллоны;
- мерительный инструмент;
- универсальные измерители для контроля элементов швов, элементов разделки кромок;
- сборочно-сварочные приспособления.

## 4.2. Информационное обеспечение обучения

### Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Приказ от 11 декабря 2020 г. № 884н «Об утверждении Правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ»;
2. ГОСТ 2601-84 «Сварка металлов. Термины и определения основных понятий»;
3. ГОСТ 5264-80 «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры»;
4. ГОСТ 12.4.254-2013 «Средства индивидуальной защиты глаз и лица при сварке и аналогичных процессах. Общие технические условия».
5. РД 03-606-03 «Инструкция по визуальному и измерительному контролю».
6. Овчинников В.В. Технология электросварочных и газосварочных работ: учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2018.
7. Овчинников В.В. Подготовительные и сборочные операции перед сваркой: учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2018.
8. Овчинников В.В. Контроль качества сварочных соединений: учебник. - М.: Издательский центр «Академия», 2018.
9. Чернышов Г.Г. Сварочное дело: Сварка и резка металлов: учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2018.
10. Виноградов В.С. Электрическая дуговая сварка: учебное пособие. – М.: Издательский центр «Академия», 2018.

Дополнительные источники:

1. Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций: учебник для нач. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2018.
2. Зайцев С.А., Куранов А.Д., Толстов А.Н. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении: учеб. пособие для нач. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2018
3. Овчинников В.В. Технология электросварочных и газосварочных работ: (рабочая тетрадь). – М.: Издательский центр «Академия», 2018.
4. Куликов О.Н. Охрана труда в металлообрабатывающей промышленности: учеб. для нач. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2018.
5. Покровский Б.С. Справочник слесаря: учеб. пособие для нач. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2018.
6. Покровский Б.С. Производственное обучение слесарей: учеб. пособие для нач. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2018.

Интернет-ресурсы:

1. Слесарные работы. Форма доступа: <http://metalhandling.ru>
2. Слесарное дело.ру. Форма доступа: [www.slesarnoedelo.ru](http://www.slesarnoedelo.ru)
3. Слесарное дело в вопросах и ответах. Форма доступа: [www.domoslesar.ru](http://www.domoslesar.ru)
4. Слесарный инструмент». Форма доступа: <http://www.megaprom.ru/tags/sub/id/404>
5. Измерительные слесарные инструменты. Форма доступа: <http://stroimdomik.ru/sbooks/book/25/art/1-slesarnie-raboti/26-izmeritelnie-slesarnie-instrumenti>
6. Допуски и посадки в машиностроении. Форма доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Допуск>
7. Основные сведения о допусках и посадках. Форма доступа: <http://www.tehno-line.ru/files/theory/Turning/1-4-3.htm>
8. Пластическая деформация металлов. Форма доступа: <http://www.m-work.ru/179/>
9. Термообработка. Форма доступа: <http://kzto.splitstone.ru/manufacture-and-technologies/heat-treatment>
10. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов <https://docs.cntd.ru/document>

### 4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Программа должна обеспечиваться учебно-методической документацией по всем разделам модуля, материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов практических занятий.

Каждый обучающийся должен иметь доступ к базам данных, библиотечным фондам и сети Интернет.

Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и консультациями. Формы проведения консультаций - групповые, индивидуальные, устные.

Различные формы аудиторных занятий (уроки, семинары, зачеты, конференции, деловые и ролевые игры, индивидуальные и групповые проекты, анализ производственных ситуаций, психологические и иные тренинги, групповые дискуссии и т.д.), групповые занятия, самостоятельная подготовка, учебная и производственная практика должны обеспечивать овладение обучающимися общими компетенциями. При проведении практических занятий возможно деление учебной группы на подгруппы не менее 10 человек.

Учебные дисциплины: Основы материаловедения, Допуски и технические измерения должны предшествовать освоению данного профессионального модуля.

В программе профессионального модуля предусматриваются следующие виды практик: учебная практика (производственное обучение), которая проводится рассредоточено и производственная практика, которая проводится концентрированно.

Производственная практика должна проводиться в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю профессии) в рамках профессионального модуля является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля. Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

Медицинские ограничения регламентированы Перечнем медицинских противопоказаний Министерства здравоохранения Российской Федерации.

### 4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

**Требования к квалификации инженерно-педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам:** среднее профессиональное или высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемого модуля. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла. Преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

**Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:** инженерно-педагогический состав - дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов должны иметь среднее профессиональное или высшее профессиональное образование, соответствующее профилю модуля. Мастера: должны иметь на 1-2 разряда выше по профессии рабочего, чем предусмотрено образовательным стандартом для выпускников.

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели и мастера производственного обучения должны проходить стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

## 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.   | Чтение чертежей средней сложности и сложных сварных металлоконструкций оформленных по стандартам РФ.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдение за выполнением лабораторных и практических работ;</li> <li>- оценка результатов выполнения практического задания на учебной практике;</li> </ul> |
| ПК 1.2. Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке. | <p>Чтение конструкторской документации на свариваемую конструкцию</p> <p>Умение пользоваться нормативно-технической документацией, регламентирующей выбор сварочных материалов, сборку, сварку и требования к контролю качества конкретных деталей и узлов.</p> <p>Чтение производственно-технологической документации в виде технологических инструкций по сварке и карт технологического процесса сварки, регламентирующих применяемые сварочные материалы, порядок и способы сборки, технологические требования к сварке и контролю качества конкретных деталей и узлов.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдение за выполнением лабораторных и практических работ;</li> <li>- оценка результатов выполнения практического задания на учебной практике;</li> </ul> |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>ПК1.3. Проверять оснащённость, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки.</p> | <p>Организация рабочего места.<br/>Соблюдение требований безопасности труда.<br/>Знание оснащённости и проверка оснащённости сварочного поста для различных способов ручной и частично механизированной сварки.<br/>Проверка работоспособности и исправности оборудования поста для различных способов ручной и частично механизированной сварки.<br/>Проверка наличия заземления сварочного поста РД, РАД, МП.<br/>Знания правил пользования баллонов со сжатыми и сжиженными газами.<br/>Настройка сварочного и вспомогательного оборудования для различных способов сварки согласно требованиям инструкций по эксплуатации и технологических карт сварки.<br/>Настройка специализированных источников питания для сварки неплавящимся электродом постоянного, переменного тока и импульсных*.<br/>Настройка специализированных источников питания для импульсно-дуговой сварки плавящимся электродом*.</p> | <p>- наблюдение за выполнением лабораторных и практических работ;<br/>- оценка результатов выполнения практического задания на учебной практике;</p> |
| <p>ПК 1.4 Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки.</p>   | <p>Организация рабочего места.<br/>Соблюдение требований безопасности труда.<br/>Знания правил пользования баллонов со сжатыми и сжиженными газами.<br/>Подбор оборудования и инвентаря.<br/>Подбор электродов, сварочной проволоки, флюсов для различных видов сварки.</p>   | <p>- наблюдение за выполнением лабораторных и практических работ;<br/>- оценка результатов выполнения практического задания на учебной практике;</p> |
| <p>ПК 1.5. Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку.</p>  | <p>Организация рабочего места.<br/>Соблюдение требований безопасности труда.<br/>Подбор инструмента и оборудования.<br/>Выполнение сборки и подготовки элементов средней сложности и сложных сварных конструкции под ручную и частично механизированную сварку с применением сборочных приспособлений.<br/>Выполнение сборки и подготовки элементов средней сложности и сложных сварных конструкции под ручную и частично механизированную сварку на прихватках.<br/>Применение ручного и механизированного инструмента для зачистки поверхностей</p>   | <p>- наблюдение за выполнением лабораторных и практических работ;<br/>- оценка результатов выполнения практического задания на учебной практике;</p> |



|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>под сварку, выполнение типовых слесарных операций, применяемые при подготовке деталей перед сваркой.</p> <p>Применение предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке.</p>   |   |
| <p>ПК 1.6. Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку</p>   | <p>Организация рабочего места</p> <p>Соблюдение требований безопасности труда</p> <p>Подбор инструмента и оборудования</p> <p>Контроль подготовки элементов конструкций под сварку.</p> <p>Контроль с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.</p> | <p>- наблюдение за выполнением лабораторных и практических работ;</p> <p>- оценка результатов выполнения практического задания на учебной практике;</p> |
| <p>ПК 1.7. Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла</p>  | <p>Организация рабочего места</p> <p>Соблюдение требований безопасности труда</p> <p>Выбор способа выполнения предварительного подогрева</p> <p>Подбор оборудования и инвентаря</p> <p>Проведение предварительного и сопутствующего (межслойного) подогрева металла</p> <p>Контроль температуры предварительного и сопутствующего (межслойного) подогрева металла</p>  | <p>- наблюдение за выполнением лабораторных и практических работ;</p> <p>- оценка результатов выполнения практического задания на учебной практике;</p> |
| <p>ПК 1.8. Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки.</p>   | <p>Организация рабочего места</p> <p>Соблюдение требований безопасности труда</p> <p>Подбор инструмента и оборудования</p> <p>Устранение поверхностных дефектов в сварных швах без последующей заварки, путём зачистки.</p> <p>Удаление поверхностных дефектов в сварных швах после сварки, с подготовкой мест удаления дефектов под последующую заварку.</p>  | <p>- наблюдение за выполнением лабораторных и практических работ;</p> <p>- оценка результатов выполнения практического задания на учебной практике;</p> |
| <p>ПК 1.9. Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-</p> | <p>Организация рабочего места</p> <p>Соблюдение требований безопасности труда</p> <p>Подбор инструмента и оборудования</p> <p>Контроль с применением измерительного инструмента сваренных различными способами сварки деталей на соответствие геометрических размеров требованиям</p>  | <p>- наблюдение за выполнением лабораторных и практических работ;</p> <p>- оценка результатов выполнения практического задания на учебной практике;</p> |

|   |  |     |
|---|--|-----|
| технологической документации по сварке. | конструкторской и производственно-технологической документации по сварке. Контроль с применением измерительного инструмента сваренных различными способами сварки деталей на наличие поверхностных дефектов и соответствие их размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке. | ке; |
|---|--|-----|

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.

| <b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>  | <b>Основные показатели оценки результата</b>  | <b>Формы и методы контроля и оценки</b>  |
|--|---|--|
| ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.  | - демонстрация интереса к профессии и освоение профессиональных компетенций с положительным результатом;<br>- анализ ситуации на рынке труда;<br>- быстрая адаптация к внутриорганизационным условиям работы. | – наблюдение и оценка на занятиях, в процессе учебной и производственной практики;   |
| ОК2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.   | - определение цели, порядка работы;<br>- обобщение результата.<br>- использование в работе полученные ранее знания умения;<br>- рациональное распределение времени при выполнении работ.                      | – оценка решения ситуационных задач, самостоятельного выполнения заданий;  |
| ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. | - самоанализ, контроль и коррекция результатов собственной работы;<br>- способность принимать решения в стандартных и нестандартных производственных ситуациях;<br>- ответственность за свой труд.            | – оценка решения ситуационных задач, самостоятельного выполнения заданий;<br>– оценка самоанализа деятельности при решении ситуационных задач; |
| ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.   | - эффективный поиск и использование информации, включая электронные для эффективного выполнения профессиональных задач.   | - оценка самостоятельных работ (рефератов, докладов, презентаций и т.п.).  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельность и активность в применении ресурсов сети Интернет и электронных обучающих материалов для решения профессиональных задач;</li> <li>- правильность выбора и применения лицензионного программного обеспечения при оформлении документации, необходимой для осуществления профессиональной деятельности</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка решения ситуационных задач;</li> <li>- оценка самостоятельно оформленной документации</li> </ul>   |
| <p>ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимодействие с обучающимися, преподавателям, мастерами, наставниками в ходе обучения и прохождения практики;</li> <li>- терпимость к другим мнениям и позициям;</li> <li>- оказание помощи участникам команды;</li> <li>- нахождение продуктивных способов реагирования в конфликтных ситуациях;</li> <li>- выполнение обязанностей в соответствии с распределением групповой деятельности.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдение и оценка в процессе осуществления групповой деятельности;</li> <li>- оценка самоанализа своей роли в групповой деятельности;</li> </ul>                                      |
| <p>ОК 7. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- доброжелательность, коммуникабельность, участие в жизни группы, техникума</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдение с фиксацией фактов;</li> <li>-наблюдение и оценка коммуникабельности во время обучения, выполнения практических работ, прохождения практики, участия в конкурсах.</li> </ul> |
| <p>ОК 8. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- целеустремленность, деловитость, предприимчивость, инициативность, самостоятельность, при решении поставленной задачи</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдение с фиксацией фактов;</li> <li>-наблюдение и оценка коммуникабельности во время обучения, выполнения практических работ, прохождения практики, участия в конкурсах.</li> </ul> |