Приложение к ООП по специальности

22.02.06 Сварочное производство

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.01 Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций.

2022 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 4 |
| 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 6 |
| 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 7 |
| 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 24 |
| 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) | 27 |

* 1. **ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## ПМ 01 Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций

* + 1. **Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена, разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности

**22.02.06 Сварочное производство** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1 Применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.

ПК 1.2 Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.

ПК 1.3 Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.

ПК 1.4 Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки), в профессиональной подготовке работников в области производства металлоконструкций при наличии основного или среднего (общего) образования. Опыт работы не требуется.

## Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

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

## иметь практический опыт:

-применения различных методов, способов и приёмов сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами;

-технической подготовки производства сварных конструкций;

-выбора оборудования, приспособлений и инструментов для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами;

-хранения и использования сварочной аппаратуры и инструментов в ходе производственного процесса;

## уметь:

-организовать рабочее место сварщика;

-выбирать рациональный способ сборки и сварки конструкции, оптимальную технологию соединения или обработки конкретной конструкции или материала;

-использовать типовые методики выбора параметров сварочных технологических процессов;

-применять методы устанавливать режимы сварки;

-рассчитывать нормы расхода основных и сварочных материалов для изготовления сварного узла или конструкции;

-читать рабочие чертежи сварных конструкций;

## знать:

-виды сварочных участков;

-виды сварочного оборудования, устройство и правила эксплуатации; источники питания;

-оборудование сварочных постов; технологический процесс подготовки деталей под сборку и сварку;

-основы технологии сварки и производства сварных конструкций;

- методику расчётов режимов ручных и механизированных способов сварки; основные технологические приёмы сварки и наплавки сталей, чугунов и цветных металлов;

-технологию изготовления сварных конструкций различного класса;

-технику безопасности проведения сварочных работ и меры экологической защиты окружающей среды

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

всего – 606 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 426 час, включая: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 284 часа, в т.ч.: лабораторно-практических занятий – 140 час;

Самостоятельной работы обучающегося – 142 часов; учебной и производственной практики – 180 часов.

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК 1.1 | Применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами. |
| ПК 1.2. | Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций. |
| ПК 1.3. | Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными  свойствами. |
| ПК 1.4. | Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты  в ходе производственного процесса. |
| ОК 02. | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 03. | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях; |
| ОК 04. | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде |
| ОК 05. | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; |
| ОК 06. | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения; |
| ОК 07. | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; |
| ОК 08. | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности; |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## Тематический план профессионального модуля

**ПМ 01 Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего часов | 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 | в т.ч., курсовая работа (проект), часов | Всего,  часов | в т.ч., курсовая работа (проект), часов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | *6* | 7 | 8 | 9 | *10* |
| ПК 1.1.- ПК 1.4 | Раздел 1. Технология сварочных работ | 276 | 184 | 90 |  | 92 |  | 0 | *-* |
| ПК 1.1.- ПК 1.4 | Раздел 2. Основное оборудования для изготовления сварных конструкций | 150 | 100 | 50 |  | 50 |  |  | *-* |
|  | Учебная практика | 108 |  |  |  |  |  | 108 |  |
|  | Производственная практика (по профилю специальности), часов | *72* |  | | | | | | *72* |
|  | *Всего:* | *606* | *284* | *140* |  | *142* |  | *108* | *72* |

* + 1. **Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ**)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | | **Объем часов** | **Уро- вень**  **освое- ния** |
| **1** | **2** | | **3** | **4** |
| **МДК.01.01**.Технология сварочных работ |  | | 276 |  |
| **Тема 1.1.** Технологичность сварных конструкций и заготовительные операции. | **Содержание** | | 16 |
| 1. | Сущность технологичности сварных деталей и конструкций. | 1 |
| 2. | Технологическая классификация сварных конструкций. | 1 |
| 3. | Материалы и нормативные документы на изготовление, и монтаж сварных конструкций |  |
| 4. | Требования, предъявляемые к машиностроительным сварным элементам и конструкциям, условия их выполнения. |  |
| 5. | Общие понятия о технологическом процессе изготовления сварных конструкций. Технология заготовительного производства. |  |
| 6. | Заготовительные операции технологического процесса производства сварных конструкций. |  |
| 7. | Параметры режима сварки и порядок их определения, влияние на геометрические параметры сварного шва |  |
| 8 | Контрольный тест для проверки знаний |  |
| **Практические занятия** | | 4 |  |
| 1. | Чтение сборочных чертежей. Описание размеров и формы шва на чертеже. Изучение обозначения сварных швов и соединений. |
| 2. | Выбор сварочных материалов для ручной дуговой сварки в зависимости от свариваемого металла и параметров шва. |
| 3. | Расчет режимов ручной дуговой сварки деталей из стали, чугуна, цветных металлов и сплавов в различных пространственных положениях. |
| 4. | Расчет свариваемости сталей с учетом толщины металла к выбору параметров предварительного подогрева с учетом эквивалента углерода |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема 1.2.** Технология изготов- ления сварных конструкций. | **Содержание** | | 10 |  |
| 1. | Технология изготовления решётчатых конструкций. | 2 |
| 2. | Технология изготовления сварных балок. | 2 |
| 3. | Технология изготовления оболочковых конструкций. |  |
| 4 | Технология сварки трубопроводов. |  |
| 5 | Контрольный тест для проверки знаний |  |
| **Практические занятия** | | 2 |  |
| 1. | Описание технологической последовательности сборки-сварки узлов |
| 2. | Изучение нормативно-технической документации: маршрутная карта (МК); карта ТП (КТП);  операционная карта (ОК); |
| **Тема 1.3.** Особенности различ- ных видов сварки**.** | **Содержание** | | 4 |
| 1. | Особенности дуговой сварки. | 2 |
| 2 | Особенности газовой сварки. Строение сварочного пламени | 2 |
| 3 | Особенности процессов резки и наплавки. | 2 |
| 4 | Контрольный тест для проверки знаний |  |  |
|  | **Лабораторные работы** | 5 |  |
| 1. | Отработка практических навыков по зажиганию дуги и поддержанию постоянства ее длины на  тренажере ТСДС-08. |
| 2. | Отработка практических навыков по выбору и поддержанию скорости сварки на тренажере  ТСДС-08. |  |  |
| 3. | Отработка практических навыков по выполнению швов в нижнем положении шва на тренаже-  ре ТСДС-08. |  |  |
| 4. | Отработка практических навыков по выполнению швов в вертикальном положении шва на  тренажере ТСДС-08. |  |  |
| 5. | Отработка практических навыков по выполнению швов в горизонтальном положении шва на  тренажере ТСДС-08. |  |  |
| **Практические занятия** | | 1 |  |
| 1. | Выбор сварочного пламени в зависимости от свойств свариваемого металла и параметров шва. |
| **Тема 1.4**.Теоретические основы сварки плавлением. | **Содержание** | | 10 |
| 1. | Сварочная дуга и сущность протекающих в ней процессов. | 2 |
| 2. | Типы переноса электродного металла | 2 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 3. | Производительность процесса дуговой сварки |  | 2 |
| 4. | Металлургические процессы при сварке. | 2 |
| 5. | Влияние металлургических процессов на дефекты в металле шва. | 2 |
| **Лабораторные работы** | | 1 |  |
| 1. | Свойства сварочной дуги |  |
| **Практические занятия** | | 1 |  |
| 1. | ”Определение коэффициентов наплавки, плавления, потерь на угар и разбрызгивание” |  |
| **Тема 1.5.** Напряжения и дефор- мации при сварке | **Содержание** | | 5 |  |
| 1. | Сварочные деформациях и меры их предотвращения | 2 |
| 2. | Исправление деформационных узлов и снижение сварочных напряжений. | 2 |
| 3. | Контрольный тест для проверки знаний |  |  |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела 1 (ПМ 1):**  -подготовка рефератов по темам: ”История развития сварки”, ”Способы сварки плавлением: ручная дуговая сварка, дуговая сварка в защитных газах, электрошлаковая сварка, электронно - лучевая сварка, лазерная сварка”;   * ответы на контрольные вопросы по разделу; * подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к защите; * систематическая проработка конспектов занятий; * проработка учебной и специальной технической литературы.   -подготовка рефератов по темам: ”Природа сварочной дуги”, ”Влияние вида сварки на перенос электродного металла”. | | | 32 |  |
| **Тематика домашних заданий:**   * Ответить на контрольные вопросы по разделу. * Начертить схемы сварных соединений и основных параметров сварных швов, схему условного обозначения сварного шва, строения сварочного пламени. * Выполнить таблицу ” Вспомогательные знаки для условного обозначения сварного шва” | | |
| **Учебная практика**  **Виды работ** | | | - |
| **Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ** | | | - |
| 2. Технология ручной дуговой и газовой сварки | | |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема 2.1.** Сварочные материалы и оборудование для ручной ду- говой сварки | **Содержание** | | 10 |  |
| 1. | Газы, используемые для газовой сварки: виды, свойства, способы получения и хранения  наиболее распространенных газов. | 2 |
| 2. | Флюсы: назначение, марки, требования, предъявляемые к ним. | 2 |
| 3. | Присадочные материалы: виды, марки, применение. | 2 |
| 4. | Сварочные посты и источники питания для ручной дуговой сварки | 2 |
| 5. | Контрольный тест для проверки знаний |  |  |
| **Лабораторные работы** | | 3 |  |
| 1. | Изучение устройства сварочного трансформатора и снятие внешней характеристики. |
| 2. | Изучение устройства сварочного выпрямителя и снятие регулировочной характеристики. |
| 3. | Изучение устройства сварочных коллекторных генераторов и преобразователей. |
| **Практические занятия** | | 2 |
| 1. | Выбор сварочных материалов для ручной дуговой сварки в зависимости от свариваемого ме-  талла и параметров шва. |
| 2. | Выбор сварочных материалов для газовой сварки в зависимости от свариваемого металла и па- раметров шва. |
| **Тема 2.2.**Технология электро- сварочных и газосварочных ра- бот | **Содержание** | | 12 |
| 1. | Основы ручной дуговой сварки: сущность процесса, подготовка деталей под сварку, выбор ре-  жимов при ручной дуговой сварке, способы выполнения швов. Особенности сварки в различ- ных пространственных положениях. |
| 2. | Основы технология газотермической обработки: особенности сварки и кислородной резки, вы- бор режимов, правка и термическая обработка деталей и конструкций. |
| 3. | Оборудование и аппаратура для газовой сварки и резки: ацетиленовые генераторы, баллоны, сварочные горелки, резаки |
| 4. | Особенности технологии газовой сварки металлов и сплавов: технология сварки сталей и чугу- на, сварка алюминия и его сплавов, сварка меди и её сплавов |
| 5. | Техника безопасности проведения электросварочных и газосварочных работ, Меры экологиче- ской защиты окружающей среды. |
| 6. | Контрольный тест для проверки знаний |
| **Лабораторные работы** | | 4 |
| 1. | Исследование процесса сварки углеродистых и легированных конструкционных сталей. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2. | Исследование процесса сварки цветных металлов и сплавов, чугуна. |  |  |
| 3. | Изучение устройства и определение технических характеристик ацетиленовых генераторов. |
| 4. | Изучение устройства и практическое испытание инжекторных горелок |
| **Практические занятия** | | 2 |
| 1. | Расчет режимов ручной дуговой сварки деталей из стали, чугуна, цветных металлов и сплавов  в различных пространственных положениях |
| 2. | Расчет и выбор режимов газовой сварки. |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела 2 (ПМ 1):**  -подготовка рефератов по темам: ”История развития сварки”, ”Способы сварки плавлением: ручная дуговая сварка, дуговая сварка в защитных газах, электрошлаковая сварка, электронно - лучевая сварка, лазерная сварка”; ” Безопасность проведения электросвароч- ных работ, ”Безопасность проведения газосварочных работ,” Экологическая защита окружающей среды ”   * ответы на контрольные вопросы по разделу; * подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к защите; * систематическая проработка конспектов занятий; * проработка учебной и специальной технической литературы.   **Примерная тематика домашних заданий:**   * Ответить на контрольные вопросы по разделу * Выполнение схем трансформаторов, выпрямления трёхфазного переменного тока, электрических схем, функциональной схемы инверторного источника питания; схемы подключения сварочных постов к многопостовому источнику питания; схемы включения стабилизатора. * Выполнение схем типов ацетиленовых генераторов, правки газопламенным нагревом. | | | 16 |
| **3.** Технология механизированной и автоматической сварки. | | |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема 3.1** Технология механизи- рованной сварки | **Содержание** | | 14 |  |
| 1. | Основы дуговой сварки в защитных газах: особенности сварки, подготовка деталей под сварку и выбор параметров режима. Сварка неплавящи**м**ся электродом. Сварка плавящи**м**ся электродом в защитных газах, технология сварки цветных металлов и сплавов | 2 |
| 2. | Основы технологии механизированной сварки под флюсом: особенности сварки, подготовка деталей под сварку и выбор параметров режима техника сварки | 2 |
| 3. | Основы технологии электрошлаковой сварки: особенности электрошлакового процесса, подготовка деталей под сварку и выбор параметров режима, техника сварки. | 2 |
| 4. | Основы контактной сварки: сущность процесса, подготовка деталей под сварку,. | 2 |
| 5. | Основы дуговой наплавки, дуговой и плазменной резки: способы и технологии наплавки, дуговая и плазменная резка | 2 |
| 6. | Техника безопасности проведения механизированной сварки | 2 |
| 7. | Контрольный тест для проверки знаний |  |  |
| **Лабораторные работы** | | 5 |  |
| 1. | Изучение особенностей формирования соединения при контактной точечной сварке |
| 2. | Выбор режимов контактной точечной сварки и исследование качества сварного соединения. |
| 3. | Изучение характера формирования соединения при контактной точечной сварке |
| 4. | Технологические особенности контактной рельефной сварки |
| 5. | Выбор режимов контактной стыковой сварки и исследование качества сварного соединения. |
| **Практические занятия** | | 2 |
| 1. | Расчет или выбор режимов полуавтоматической сварки в защитных газах. |
| 2. | Расчет и выбор режимов полуавтоматической сварки под флюсом в зависимости от свариваемого материала. |
| **Тема 3.2.** Технология автомати- ческой дуговой сварки | **Содержание** | | 3 |
| 1. | Технология автоматической дуговой сварки под флюсом. Особенности процесса сварки, подготовка деталей под сварку, режимы сварки под флюсом. | 2 |
| 2. | Технология автоматической дуговой сварки в защитных газах. Особенности сварки подготовка деталей и режимы сварки в защитных газах. | 2 |
| 3. | Контрольный тест для проверки знаний |  |
| **Практические занятия** | | 2 |  |
| 1. | Расчет и выбор режимов автоматической и сварки под флюсом в зависимости от свариваемого  материала. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела 3 (ПМ 1):**  *-* Подготовка рефератов на тему "Разновидности аргонодуговой сварки вольфрамовыми электродами, "Сварка под флюсом стыковых, угловых и кольцевых швов"  -Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.  -Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление ла- бораторных и практических работ, отчетов и подготовка к их защите. | | | 14 |  |  |
| **Тематика домашних заданий:**  -Выполнить схемы дуговой сварки под флюсом, постов для сварки в защитных газах  -Ответить на контрольные вопросы по разделу 3.   * Выполнить рисунки "Влияние параметров режима сварки под флюсом на форму шва", "Технология выполнения сварных соединений" * Выполнить таблицу " Параметры режимов сварки" | | |
| **4.** Технология изготовления сварных конструкций | | |  |
| **Тема 4.1**. Классификация свар- ных конструкций | **Содержание** | | 24 |  |
| 1. | Принципы классификации сварных конструкций. Типы сварных конструкций и особенности их  работы. | 2 |
| 2 | Основные требования, предъявляемые к сварным конструкциям, технологичность сварных  конструкций. | 2 | 2 |
| 3. | Металлы, применяемые для изготовления сварных конструкций: листовые, профильные метал-  лы, трубы. | 2 |  |
| 4. | Свариваемость, рациональный раскрой металлов, | 2 |  |
| 5. | Технические условия на изготовление сварных конструкций. | 2 |  |
| 6. | Технологический процесс изготовления сварных конструкций (исходные данные и стадии его  разработки) | 2 |
| 7. | Классификация сборочно-сварочной оснастки | 2 |
| 8 | Назначение сборочно-сварочной оснастки |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 9. | Оборудование для установки и перемещения сварочной вппаратуры |  |  |
| 10 | Подъемно-транспортное оборудование |  |
| 11 | Виды технологических документов. Нормативная и исполнительская документация. |  |  |
| 12 | Контрольный тест для проверки знаний |  |  |
| **Тема 4.2.** Технология изготовления сварных конструкций | **Содержание** | | 22 |  |
| 1. | Выбор и обоснование подготовительных операций. | 2 |
| 2. | Выбор и обоснование схемы сборки: разбивка на узлы, последовательность сборки. | 2 |
| 3. | Решетчатые сварные конструкции. | 2 |
| 4. | Балки. | 2 |
| 5. | Трубопроводы. | 2 |
| 6. | Листовые конструкции. | 2 |
| 7. | Сварные детали машин. | 2 |
| 8. | Выбор и обоснование способа сварки. | 2 |
| 9. | Расчёт режимов сварки: алгоритмы расчёта режимов ручной дуговой сварки, сварки под флю-  сом и сварки в среде защитных газов. | 2 |
| 10  . | Выбор и обоснование выбора сварочных материалов: определение расходов сварочных мате- риалов и электроэнергии, выбор электродов, выбор присадочной проволоки, выбор защитных  материалов (флюсов, газов) | 2 |
| 11 | Контрольный тест для проверки знаний |  |
| **Практические занятия** | | 6 |  |
| 1. | Алгоритмы расчёта режимов ручной дуговой сварки |
| 2. | Алгоритмы расчёта режимов сварки в среде углекислого газа |
| 3. | Расчёт режимов сварки под флюсом |
| **Тема 4.3.** Выбор и обоснование расходов сварочных материалов | **Содержание** | | 10 |
| 1. | Выбор электродов. | 2 |
| 2. | Выбор присадочной проволоки. | 2 |
| 3. | Выбор защитных материалов (флюсов, газов) | 2 |
| 4. | Определение расходов сварочных материалов и электроэнергии. | 2 |
| 5. | Контрольный тест для проверки знаний |  |  |
| **Практические занятия** | | 4 |  |
| 1. | Определение расходов сварочных материалов и электроэнергии. |
| 2. | Выбор электродов, присадочной проволоки. Выбор защитных материалов (флюсов, газов) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела 4 ПМ.01**  *-*Подготовка рефератов на тему " Технологичность сварных конструкций", " Металлы, применяемые для изготовления сварных кон- струкций", " Трубопроводы атомной энергетики ", " Магистральные трубопроводы"  -Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.  -Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление ла- бораторных и практических работ, отчетов и подготовка к их защите.   1. Преимущества и недостатки различных видов переноса металла: капельный, струйный, крупнокапельный их зависимости от вида дуги и ее свойств, способа сварки и вида покрытий электродов 2. Тепловой баланс процесса для разных способов сварки 3. Влияние погонной энергии и теплофизических свойств материала на форму изотерм 4. Особенности стыковой, точечной и рельефной контактной сварки 5. Плазменная сварка и резка металлов и сплавов 6. Перспективы развития различных способов сварки 7. Инновационные разработки в области сварки, резки и наплавки 8. Инновационные разработки в области сварки, резки и наплавки 9. Робототехнологические комплексы (РТК) в сварочном производстве 10. Сварочное производство. Сущность метода. Достоинства и недостатки. 11. Сварка плавлением. Сущность, основные методы. Основные правила техники безопасности 12. Сварка давлением. Сущность, основные методы. Основные правила техники безопасности 13. Композиционные материалы. Свойства, структура материала. Классификации. | 35 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 2.** Оборудование для изготовления сварных конструкций | | |  |  |
| **МДК.01.02**. Основное оборудования для производства сварных конструкций. | | | 150 |
| **Тема 5.1** Оборудование свароч- ного поста для ручной дуговой сварки | **Содержание** | | 12 |
| 1 | Стационарный сварочный пост для ручной дуговой сварки | 2 |
| 2. | Общие характеристики источники питания дуги | 2 |
| 3. | Классификация оборудования для сварки | 2 |
| 4. | Основные требования к вольт-амперным характеристикам сварочных источников питания | 2 |
| 5. | Основные способы регулирования силы тока |
| 6. | Режимы работы электросварочного оборудования | 2 |
| 7. | Система обозначений источников питания дуги |  |
| 8. | Основные требования безопасности труда при РДС |  |
| 9. | Статические характеристики источников питания |  |
| 10 | Динамические характеристики источников питания |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 11 | Требования безопасности к организации рабочего места |  |  |
| 12 | Контрольный тест для проверки знаний |  |
| **Практические занятия** | | 14 |  |
| 1. | Схемы сварочных постов. |
| 2. | Полярность, её выбор. Условное обозначение источников питания |
| 3. | Чтение условного обозначения сварочного оборудования |
| 4. | Изучение строения и применение балластного реостата |
| 5. | Общие сведения о сварочных генераторах |  |  |
| 6. | Ознакомление с устройством коллекторных сварочных генераторов |
| 7. | Ознакомление с устройством инверторов |
| **Тема 5.2**. Оборудование для ду- говой автоматической и полуав- томатической сварки. | **Содержание** | | 22 |
| 1. | Общие сведения и классификация сварочных автоматов и полуавтоматов. | 2 |
| 2 | Устройство и основные узлы полуавтоматов. | 2 |
| 3. | Типовые конструкции сварочных полуавтоматов. Электрические схемы полуавтоматов | 2 |
| 4. | Комплектование и основные узлы сварочных автоматов. Принцип работы сварочных автома-  тов. |  |
| 5. | Сварочная горелка(инжекторная и безинжекторная) |  |
| 6. | Механизм подачи электродной проволоки |  |
| 7. | Назначение, устройство, принцип действия, характеристика и обозначение осцилляторов |  |
| 8. | Автоматы для сварки в защитных газах. Газовая аппаратура, применяемая в автоматах для  сварки в защитных газах. |  |
| 9. | Автоматы для сварки под флюсом: принцип работы, устройство, технические характеристики.  Подготовка автомата к работе и управление им. |  |
| 10  . | Требования к организации рабочего места и безопасности труда при автоматической и полуав-  томатической сварке | 2 |
| 11 | Контрольный тест для проверки знаний |  |  |
| **Практические занятия** | | 8 |  |
| 1. | Изучение устройства и конструкций полуавтоматов для сварки в среде защитного газа. |
| 2. | Изучение устройства автомата для сварки под флюсом. |  |
| 3. | Ознакомление с настройкой полуавтоматов для сварки в защитных газах |  |
| 4. | Ознакомление со строением газоэлектрической горелки для сварки в защитных газах и под  флюсом |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 5. | Ознакомление с настройкой и работой универсальных полуавтоматов |  |  |
| 6. | Ознакомление со строением и особенностям подающих механизмов |  |
| 7. | Ознакомление со строением гибких шлангов |  |
| 8. | Ознакомление с назначением и принципом работы БУСП |  |
| **Тема 5.3.** Оборудование для контактной сварки. | **Содержание** | | 7 |
| 1. | Машины для стыковой контактной сварки. | 2 |
| 2. | Машины для контактной сварки. | 2 |
| 3. | Машины для шовной контактной сварки | 2 |
| 4. | Контрольный тест для проверки знаний |  |  |
| **Лабораторные работы** | | 1 |  |
| 1. | Изучение конструкции и работы универсальных стационарных машин для контактной точеч-  ной и шовной сварки. |
| **Тема 5.4** Оборудование элек- трошлаковой сварки. | **Содержание** | | 10 |
| 1. | Общие сведения об электрошлаковых аппаратах. | 2 |
| 2. | Аппараты рельсового типа. | 2 |
| 3 | Аппараты безрельсового типа. | 2 |
| 4 | Аппараты подвесного типа. | 2 |
| 5 | Контрольный тест для проверки знаний |  |  |
| **Лабораторные работы** | | 2 |  |
| 1. | Изучение конструкции и работы установки для автоматической электрошлаковой сварки |
| **Тема 5.5.** Оборудование дуго- вой наплавки, кислородной и плазменной резки | **Содержание** | | 5 |
| 1. | Оборудование дуговой наплавки (Схемы полуавтоматической наплавки под флюсом, в среде  углекислого газа, вибродуговой наплавки.) | 2 |
| 2. | Оборудование для кислородной резки. (Стационарные, переносные и специализированные ма- шины, автоматизированные комплексы) | 2 |
| 3. | Оборудование плазменно- дуговой резки, схемы плазмообразования, плазмообразующие сре-  ды. | 2 |
| 4. | Режущие плазмотроны. | 2 |
| 5. | Контрольный тест для проверки знаний |  |  |
| **Лабораторные работы** | | 4 |  |
| 1. | Изучение конструкции и работы плазмотронов |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2 | Изучение оборудования для полуавтоматической наплавки под флюсом |  |  |
| 3. | Изучение оборудования для наплавки в среде углекислого газа. |
| 4. | Изучение оборудования для вибродуговой наплавки |
| **Тема 5.6.** Оборудование для специальных видов сварки, наплавки и резки | **Содержание** | | 12 |
| 1. | Общие сведения об оборудования для прогрессивных способов сварки, применение оборудо-  вания | 2 |
| 2. | Аппараты для ЭШС | 2 |
| 3. | Общие сведения об оборудовании для плазменной сварки. Конструктивные особенности аппа-  ратов | 2 |
| 4. | Оборудование для сварки контактным плавлением | 2 |
| 5. | Оборудование для сварки и резки под водой | 2 |
| 6. | Оборудование для сварки и резки в космосе | 2 |
| 7. | Оборудование для лазерной сварки, наплавки и резки | 2 |
| 8. | Оборудование для сварко-пайки | 2 |
| 9. | Оборудование для воздушно-дуговой резки | 2 |
| 10. | Общие сведения об оборудовании для ультразвуковой сварки, область применения оборудова-  ния | 2 |
| 11. | Достоинства и недостатки прогрессивного оборудования. Тенденции развития. | 2 |
| 12. | Контрольный тест для проверки знаний | 2 |
| **Практические занятия** | | 3 |  |
| 1. | Ознакомление с оборудованием для лазерной сварки. |
| 2. | Ознакомление с оборудованием для электронно-лучевой сварки |
| 3. | Ознакомление с оборудованием для диффузионной сварки |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела 5 ПМ 01:** Подготовка рефератов на тему " Режущие плазмотроны", "Оборудование дуговой наплавки", "Машины для контактной сварки", " Оборудование электрошлаковой сварки"  Тенденции развития источников питания для ручной дуговой сварки. Инновационное оборудование для сварки*.*  Инновационное оборудование для резки.  Инновационное оборудование для наплавочных работ.  Техника для ручной дуговой сварки покрытыми электродами*.* Вспомогательные устройства для электросварки.  Оборудование и аппаратура для газовой сварки. Оборудование и аппаратура для кислородной резки.  Особенности инжекторных и безынжекторных горелок и резаков. Особенности оборудования кислородной резки.  Инновационное оборудование плазменной сварки и резки. Инновационное оборудование лазерной сварки и резки.  Прогрессивное оборудование для сварки под водой.  Высокопроизводительные аппараты для сварочных процессов*.*  Особенности для электрошлаковой наплавки порошковой проволокой . Внешняя характеристика источника питания и дуги  Основоположники инновационных способов сварки Оборудование для заварки трещин и отверстий  Особенности механизмов для полуавтоматической сварки Оборудование и материалы для сварки и наплавки под слоем флюсом Робототехнологические комплексы (РТК) в сварочном производстве Прогрессивное оборудование для сварки под водой.  Прогрессивное оборудование для сварки в космосе .  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.  Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление ла- бораторных и практических работ, отчетов и подготовка к их защите. | 50 |  |
| **Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:**  Ответить на контрольные вопросы по разделу 5 " Оборудование для изготовления сварных конструкций ". Заполнить таблицу: оборудование полуавтоматической и автоматической сварки в защитных газах.  Подготовка к защите лабораторных и практических работ |
| **Учебная практика** | 108 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Виды работ:**  -Ознакомление с устройством, правилами, приемами работы и обслуживания оборудования для газовой сварки. Инструктаж по органи- зации рабочего места и безопасности труда.   * Подготовка ацетиленового генератора и предохранительного затвора к работе: установка генератора, проверка работы затвора, залив- ка воды в генератор, зарядка карбидом кальция, продувка при выделении ацетилена. Разрядка генератора после окончания работы.   -Ознакомление с видами сварочных постов, сварочным оборудованием, режимы работы, подготовка к работе, правила работы.  -Ознакомление с приспособлениями и инструментами. Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.   * Присоединение сварочных проводов к источнику питания сварочной дуги, электрододержателю и сварочному столу (свариваемому изделию), соединение сварочных кабелей друг с другом. Регулирование силы сварочного тока в источника питания сварочной дуги. Включение и выключение электросварочного оборудования. Закрепление электрода в элеткрододержателе. Зажигание сварочной дуги и поддерживание её горения до полного сгорания электрода   -Ознакомление с оборудованием для полуавтоматической и автоматической сварки под флюсом, правилами обслуживания оборудо- вания и подготовки к работе. Инструктаж по организации рабочего места и техники безопасности. Подготовка оборудования к работе. Выбор режима сварки. Подготовка флюса, регулирование его подачи. Сборка и сварка.   * Ознакомление с оборудованием для полуавтоматической и автоматической электрошлаковой сварки, правилами обслуживания обо- рудования и подготовки к работе. Инструктаж по организации рабочего места и техники безопасности. Подготовка оборудования к   работе. Выбор режима сварки. Выполнение сварки.   * Ознакомление с оборудованием для полуавтоматической и автоматической сварки в среде защитного газа, правилами обслуживания оборудования и подготовки к работе. Инструктаж по организации рабочего места и техники безопасности. Подготовка оборудования к работе. Выбор режима сварки. Сборка и сварка стальных пластин различной толщины встык, внахлест, в угол и тавр во всех простран- ственных положениях шва, кроме потолочного.   -Ознакомление с оборудованием микроплазменной сварки, правилами обслуживания оборудования и подготовки к работе. Инструктаж по организации рабочего места и техники безопасности. Подготовка оборудования к работе. Выбор режима сварки. Выполнение свар- ки.   * Ознакомление с оборудованием контактной сварки, правилами обслуживания оборудования и подготовки к работе. Инструктаж по организации рабочего места и техники безопасности. Подготовка оборудования к работе. Выбор режима сварки. Выполнение сварки. * Ознакомление с оборудованием для сварки давлением, правилами обслуживания оборудования и подготовки к работе. Инструктаж по организации рабочего места и техники безопасности. |  |  |
| **Производственная практика итоговая по модулю Виды работ:**  - Выполнение газовой сварки средней сложности и сложных узлов, деталей и трубопроводов из углеродистых и конструкционных и простых деталей из цветных металлов и сплавов.  -Выполнение ручной дуговой и плазменной сварки средней сложности и сложных деталей аппаратов, узлов, конструкций и трубопро- | 72 |
|  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| водов из конструкционных и углеродистых сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов.  -Выполнение кислородной, воздушно-плазменной резки металлов прямолинейной и сложной конфигурации.  -Выполнение автоматической сварки ответственных сложных строительных и технологических конструкций, работающих в сложных условиях; выполнять автоматическую сварку в среде защитных газов неплавящимся электродом горячекатанных полос из цветных ме- таллов и сплавов под руководством электросварщика более высокой квалификации. |  |  |
| **ВСЕГО** | **606** |  |

# УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МО- ДУЛЯ

## Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета техноло- гии электрической сварки плавлением, слесарной и сварочной мастерских, сварочно- го полигона.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

* + - * рабочее место преподавателя;
      * посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
      * комплект учебно-наглядных пособий;
      * макеты источников питания и сварочных аппаратов.

Технические средства обучения:

* компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор, интерактивная доска.

Оборудование сварочной мастерской:

* + рабочее место мастера производственного обучения;
  + оборудованные сварочные учебные кабины (по количеству обучающихся);
  + комплект учебно-наглядных пособий;
  + инструкционно - технологические карты;
  + оборудование, комплект инструментов и приспособлений для выполнения га- зовой сварки;
  + оборудование, комплект инструментов и приспособлений для выполнения руч- ной дуговой сварки;
  + оборудование, комплект инструментов и приспособлений для выполнения руч- ной плазменной сварки;
  + оборудование, комплект инструментов и приспособлений для выполнения ме- ханизированной и автоматической сварки;
  + оборудование, комплект инструментов и приспособлений для выполнения кис- лородной и воздушно-плазменной резки металлов;
  + стенды по организации рабочего места и безопасности труда;
  + уголок пожарной безопасности.

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

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест: Производственная практика проводится на предприятиях.

## Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий дополнительной литературы, Интернет-ресурсов**

Основные источники:

1. Овчинников В.В. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покры- тым электродом. Учебник. СПО. «ФИРО» М: Академия 2018. – 208 с.
2. Чернышов Г.Г. Сварочное дело: Сварка и резка металлов: учебное пособие для СПО.- М.: Издательский центр "Академия", 2017.-496с.
3. Овчинников В.В. Основы технологии сварки и сварочное оборудование, меха- низация и автоматизация сварочных процессов. Учебник. СПО. «ФИРО» М: Ака- демия 2018. – 256 с.
4. Овчинников В.В. Частично механизированная сварка (наплавка) плавлением. Учебник. СПО. «ФИРО» М: Академия 2018. – 192 с.
5. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений. Практикум (учебное пособие) СПО. «ФИРО» М: Академия 2017

Дополнительные источники:

1. Казаков В.И. Сварка и резка материалов: учебное пособие для СПО. - М.: Изда- тельский центр "Академия", 2016.-400с.
2. Маслов В.И. Сварочные работы: учебное пособие для СПО. - М.: Издательский центр "Академия", 2016.-240с.
3. Овчинников В.В. Электросварщик на автоматических и полуавтоматических ма- шинах: учебное пособие.- М.: Издательский центр "Академия", 2017.-64с.
4. Справочник электрогазосварщика и газорезчика: учебное пособие для СПО.- Г.Г. Чернышов, Г.В.Полевой и др.; под ред. Г.Г.Чернышова. - М.: Издательский центр "Академия", 2015.-400с.

Журналы:

* 1. Сварка. Диагностика. Научно-технический журнал по сварке, контролю и диа- гностике. Национальное агентство контроля и сварки. Издатель: ООО "Ма- стер-класс" (издается с 2008г.).
  2. Сварка и резка, <http://www.svarkainfo.ru/rus/naks/weldingcutting/>(с 2009г.)
  3. Сварщик, <http://www.welder.ru/>
  4. Сварочное производство, <http://www.ictm.ru/info/svarochnoe_proizvodstvo_(с> 2011г.)

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.svarkainfo.ru/rus/lib/tech/tsal/>
2. <http://www.metvar.ru/art/svarka-nerv-stali.php>
3. <http://www.shtorm-its.ru/rus/info/svartech/w14.php>

# КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯ- ТЕЛЬНОСТИ)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные профессио- нальные компетенции)** | **Основные показатели оценки резуль- тата** | **Формы и методы кон- троля и оценки** |
| Применять различные методы, способы и приё- мы сборки и сварки кон- струкций в соответствии с эксплуатационными свойствами. | Рациональное применение различных методов, способов и приёмов сборки и сварки конструкций с эксплуатационны- ми свойствами; технической подготовки производства сварных конструкций. | **Практическое занятие**  **№1** «Чтение условных обо- значений сварных швов и соединений».  **Практическое занятие**  **№2** «Выбор сварочных ма- териалов для ручной дуго- вой сварки в зависимости от свариваемого металла и параметров шва».  **Практическое занятие**  **№3** «Расчет режимов руч- ной дуговой сварки дета-  лей из стали, чугуна, цвет- ных металлов и сплавов в различных пространствен- ных положениях».  **Практическое занятие**  **№4** «Расчет сварных со- единений на прочность». **Практическое занятие**  **№5** «Отработка практиче- ских навыков по определе- нию максимальной длины дуги»  **Практическое занятие**  **№6** «Расчет свариваемости сталей с учетом толщины металла»  Контрольный тест для про- верки знаний. |
| Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций | Грамотный выбор рационального спо- соба сборки и сварки конструкции, оп- тимальную технологию соединения или обработки конкретной конструкции или материала;  использование типовых методик выбора параметров сварочных технологических процессов;  применение методов установки режимов сварки. | **Практическое занятие № 7** «Описание технологиче- ской последовательности сборки-сварки узлов» **Практическое занятие № 8** «Изучение нормативно- технической документа-  ции: маршрутная карта (МК); карта ТП (КТП);  операционная карта (ОК)»; Контрольный тест для про- верки знаний. |
| Выбирать оборудование, приспособления и | Оптимальный выбор оборудования, приспособлений и инструментов для | **Практическое занятие**  **№9** «Схемы сварочных по- |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| инструменты для обеспечения  производства сварных соединений с заданными свойствами. | обеспечения производства сварных со- единений с заданными свойствами;  хранения и использования сварочной ап- паратуры и инструментов в ходе произ- водственного процесса;  Оптимальный выбор конструкций сбо- рочно-сварочных приспособлений  Грамотное выполнение сборки изделий под сварку.  Оптимальная сборка деталей под сварку с различными типами кромок. Установка необходимого зазора при сборке. Про- верка точности сборки. Точное выполне- ние правил наложения прихваток. Ви- ды сварных швов и соединений, их обо- значения на чертежах. | стов»  **Практическое занятие**  **№10** «Чтение условного обозначения сварочного оборудования» **Практическое занятие**  **№11** «Изучение строения и применение балластного  реостата»  **Практическое занятие**  **№12** «Ознакомление с устройством коллекторных сварочных генераторов» **Практическое занятие**  **№13** Ознакомление с устройством инверторов»  Контрольный тест для про- верки знаний. |
| Хранить и использовать  сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса. | Организация рабочего места сварщика  в соответствии с НОТ. | **Лабораторные работы**  **№№ 1-5: «**Отработка  практических навыков по зажиганию дуги и  поддержанию постоян-ства ее длины на тренажере ТСДС-08»;  «Отработка практических навыков по выбору и под- держанию скорости сварки на тренажере ТСДС-08».  «Отработка практических навыков по выполнению швов в нижнем положении шва на тренажере ТСДС- 08».  «Отработка практических навыков по выполнению швов в вертикальном по-  ложении шва на тренажере ТСДС-08».  «Отработка практических навыков по выполнению швов в горизонтальном по- ложении шва на тренажере ТСДС-08».  Контрольный тест для про- верки знаний. |