**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ А УЧРЕЖДЕНИЕ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**РЫБИНСКИЙ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ КОЛЛЕДЖ**

 **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

ПМ.01 Подготовительно-сварочные работы

и контроль качества сварных швов после сварки

программы подготовки квалифицированных рабочих для профессии:

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

на базе основного общего образования



# **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |
| --- |
| **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |
| **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |
| **3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля** |
| **4. условия реализации ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |
| **5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)** |

**1. паспорт ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**1.1. Область применения программы**

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы ГПОУ ЯО Рыбинского транспортно-технологического колледжа в соответствии с ФГОС по профессии **15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))**, входящую 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,исоответствующих профессиональных компетенций (ПК):

Выпускник, освоивший программу подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

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.

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

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

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

**уметь:**

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

**знать:**

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

**1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 198 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 143 часа; самостоятельной работы обучающегося – 55 часов;

учебной практики – 17 часов.

# **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видами профессиональной деятельности:

* 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. |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ОК 1 | Понимать сущность и социальную значимость профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем. |
| ОК 3  | Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. |
| ОК 4 | Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.  |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 6 | Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством. |
| ОК 7 | Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей). |

**3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля**

**3.1. Тематический план профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код****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** | **Учебная,**часов | **Производственная****(по профилю специальности)**,часов |
| **Всего,**часов | **в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,**часов | **Всего,**часов |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| **ПК. 1.1. – 1.9.** | **МДК 01.01 «Основы технологии сварки и сварочное оборудование»** |  | **57** | **12** | **28** | **17** | **18** |
| **МДК.01.02****«Технология производства сварных конструкций»** |  | **17** | **7** | **9** |
| **МДК.01.03****«Подготовительные и сборочные операции перед сваркой»** |  | **17** | **4** | **9** |
| **МДК.01.04****«Контроль качества сварных соединений»** |  | **17** | **7** | **9** |
|  | **198** | **108** | 30 | **55** | **17** |  |

**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** |
| **МДК 01.01 «Основы технологии сварки и сварочное оборудование»** |  | **57** |  |
| **Тема 1. Оборудование для сварочных работ** | **Содержание**  | 2 | 2 |
| 1. | **Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки:**Рабочее место сварщика.Сварочные посты.Электрододержатели, горелки, кабели и сварочные провода. |
| 2. | **Одежда сварщика:**Описание спецодежды для сварщиков.Щитки сварочные, защитные светофильтры.Краги, обувь, костюмы. Средства защиты для работы в тяжёлых условиях и условиях с особыми средствами механизации и автоматизации. | 2 |
| 3. | **Общие сведения об источниках питания:**Трансформаторы для ручной дуговой сварки.Сварочные выпрямители.Тиристорные блоки.Многопостовые сварочные системы. | 2 |
| 4. | **Общие сведения о механизированных сварочных аппаратах:**Подающие механизмы, сварочные горелки, флюсовая и газовая аппаратура.Аппарат для механизированной дуговой сварки (полуавтомат).Аппарат для автоматической дуговой сварки (автомат). | 2 |
| **Практические занятия** | 2 |  |
| 1. | Использование оборудования сварочного поста. |
| 2. | Использование электрододержателей и горелок. |
| 3. | Работа с электронным звуковым стендом «Источники питания постоянного тока». |
| 4. | Наблюдение за работой механизированной дуговой сварки. |
| 5. | Наблюдение за работой автоматической дуговой сварки. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тема 2. Металлургические процессы при сварке** | **Содержание** | 2 | 2 |
| 1. | **Взаимодействие металла сварочной ванны со сварочным током:**Описание процесса взаимодействия металла сварочной ванны со сварочным током. |
| 2. | **Кристаллизация металла шва:**Описание процесса кристаллизации металла шва. | 2 |
| 3. | **Диссоциация газов:**Описание процесса диссоциации газов. |  | 2 |
| 4. | **Химические процессы, сопровождающие процесс сварки:**Взаимодействие расплавленного металла с кислородом.Взаимодействие расплавленного металла с водородом.Взаимодействие расплавленного металла с азотом.Влияние серы и фосфора на качество сварки.Зона термического влияния. |  | 2 |
| **Практические занятия** | 2 |  |
| 1. | Наблюдение за процессом взаимодействия металла сварочной ванны со сварочным током. |
| 2. | Наблюдение за процессом кристаллизации металла шва. |
| 3. | Наблюдение за процессом диссоциации газов. |
|  | 4. | Наблюдение за химическими процессами сопровождающими процесс сварки. |  |  |
| **Тема 3. Сварные соединения и швы** | **Содержание** | 2 | 2 |
| 1. | **Классификация сварных соединений и швов:**Классификация по ряду характерных признаков.Классификация по виду соединения, по расположению в пространстве, по протяженности, в зависимости от направления действия внешних усилий, по форме наружной поверхности. |
| **Практические занятия** | 2 |  |
| 1. | Работа с электронным звуковым стендом «Классификация сварных швов». |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тема 4. Сварочная дуга и её свойства** | **Содержание** | 2 | 2 |
| 1. | **Классификация сварочных дуг:**Классификация по принципу действия, по роду тока, по длительности горения,по полярности постоянного, по степени сжатия,по виду среды, по виду применяемого электрода, по виду статической вольтамперной характеристики, по длине дуги.Классификация по принципу работы и типу примеряемого электрода - плавящимся электродом и неплавящимся. |
| 2. | **Структура сварочной дуги:**Описание структуры сварочной дуги. | 2 |
| 3. | **Специфика сварочной дуги:**Описание специфики сварной дуги. |  | 2 |
| 4. | **Основные характеристики тепловых свойств сварочной дуги:**Описание основных характеристик тепловых свойств сварочной дуги в процессе горения сварочной дуги. |  | 2 |
| 5. | **Способы зажигания сварочной дуги:**Описание двух основных способов зажигания дуги. |  | 2 |
| 6. | **Перенос расплавленного металла сварочной дугой:**Описание процесса капельного и струйного переноса электродного металла. |  | 2 |
| **Практические занятия** | 2 |  |
| 1. | Наблюдение за процессом горения сварочной дуги. |
| 2. | Наблюдение за процессом зажигания сварочной дуги. |
| 3. | Наблюдение за процессом переноса расплавленного металла сварочной дугой. |
| **Тема 5. Электроды и другие сварочные материалы** | **Содержание** | 2 | 2 |
| 1. | **Классификация сварочной проволоки:**Проволока сварочная стальная. Проволока сварочная из нержавеющей стали.Порошковая проволока. |
| 2. | **Классификация электродов:**Плавящиеся электроды. Типы электродов для сварки конструкционных сталей.Неплавящиеся электроды. |  | 2 |
| 3. | **Покрытия сварочных плавящихся электродов:**Функция покрытия. Состав покрытий и применение. |  | 2 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 4. | **Флюсы для дуговой сварки:**Флюсы общего назначения и специального.Стекловидные флюсы, пемзовидные и цементированные.Флюсы оксидные, солевые и смешанные.Пассивные флюсы и активные. |  | 2 |
| **Практические занятия** | 2 |  |
| 1. | Использование сварочной проволоки в полуавтоматической сварке. |
|  | 2. | Работа с электронным звуковым стендом «Классификация плавящихся электродов». |  |  |
|  | 3. | Использование покрытий и стержней электродов разного химического состава. |  |  |
|  | 4. | Использование флюсов во всех видах сварки. |  |  |
| **Тема 6. Техника выполнения ручной дуговой сварки** | **Содержание** | 4 | 2 |
| 1. | **Положение электрода или горелки:**Пространственные положения сварных швов.Углы наклона в зависимости от пространственного положения сварных швов. Ведение сварки в направлениях: слева направо, справа налево, от себя и к себе. |
| 2. | **Колебательные движения электродом или горелкой:**Движение электрода (горелки) без колебаний.Поперечные колебательные движения. Основные виды поперечных колебательных движений электрода (горелки). |  | 2 |
| 3. | **Способы заполнения шва по сечению и длине:**Метод сварки «напроход». Обратноступенчатый метод.Многослойные и многопроходные швы. |  | 2 |
| 4. | **Окончание шва:**Методы сварки по завершению шва. |  | 2 |
| **Практические занятия** | 4 |  |
| 1. | Наблюдение за процессом ведения электродом (горелкой). |
|  | 2. | Наблюдение за процессом выполнения способов сварки с заполнением шва по сечению и длине. |  |  |
|  | 3. | Наблюдение за процессом выполнения методов окончания шва. |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тема 7. Сварка углеродистых и легированных сталей** | **Содержание** | 1 | 2 |
| 1. | **Сварка углеродистых сталей:**Свариваемость низкоуглеродистых, среднеуглеродистых и углеродистых сталей. |
| 2. | **Сварка низколегированных и легированных сталей:**Свариваемость низколегированных, среднелегированных и легированных сталей. |  | 2 |
| 3. | **Сварка теплоустойчивых сталей:**Свариваемость теплоустойчивых сталей. |  | 2 |
| 4. | **Сварка высоколегированных коррозионно-стойких, жаростойких и жаропрочных сталей и сплавов:**Свариваемость высоколегированных коррозионно-стойких, жаростойких и жаропрочных сталей и сплавов. |  | 2 |
| **Практические занятия** | 2 |  |
| 1. | Определение свариваемости низкоуглеродистых, среднеуглеродистых и углеродистых сталей. |
|  | 2. | Определение свариваемости низколегированных, среднелегированных и легированных сталей. |  |  |
|  | 3. | Определение свариваемости теплоустойчивых сталей. |  |  |
|  | 4. | Определение свариваемости высоколегированных коррозионно-стойких, жаростойких и жаропрочных сталей и сплавов. |  |  |
| **Тема 8. Сварка чугуна и цветных металлов** | **Содержание** | 1 | 2 |
| 1. | **Особенности сварки чугуна:**Горячая сварка чугуна.Холодная сварка чугуна. |
| 2. | **Сварка цветных металлов:**Сварка меди - свариваемость меди, сварка угольным электродом, составы флюсов, сварка стыков на асбестовой или графитовой подкладке, ручная дуговая сварка металлическим электродом, автоматическая сварка под флюсом угольным электродом. |  | 2 |
| 3. | **Сварка латуни и бронзы:**Основные особенности сварки латуни и бронзы. |  | 2 |
| 4. | **Сварка алюминия и его сплавов:**Основные трудности при сварке алюминия.Ручная дуговая сварка угольным электродом.Ручная дуговая сварка металлическим электродом.Особенности сварки сплавов алюминия. |  | 2 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **5.** | **Сварка никеля и его сплавов:**Особенности сварки никеля и его сплавов.Ручная дуговая сварка металлическим электродом.Ручная аргонодуговая сварка |  | 2 |
| **6.** | **Сварка титана и его сплавов:**Особенности сварки титана. | 2 |
| **Практические занятия** | 2 |  |
| 1. | Наблюдение за процессом сварки чугуна. |
| 2. | Наблюдение за процессом сварки цветных металлов. |
| 3. | Наблюдение за процессом сварки латуни и бронзы. |
| 4. | Наблюдение за процессом сварки алюминия и его сплавов. |
| 5. | Наблюдение за процессом сварки никеля и титана. |
| **Экзамен по МДК 01.03** **и МДК 01.01.** |  | «Подготовительные и сборочные операции перед сваркой»,«Основы технологии сварки и сварочное оборудование». | 2 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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** |
| **МДК 01.02 «Технология производства сварных конструкций»** |  | **17** |  |
| **Тема 1. Типовые детали машин** | **Содержание**  | 2 | 2 |
| 1. | **Общие сведения о деталях и узлах машин:**Машины, механизмы, приборы, аппараты, приспособления.Детали и узлы. Детали и узлы общего и специального назначения. |
| 2. | **Способы изготовления деталей и узлов машин:**Литьё, сварка, ковка, штамповка, прессование, резание. | 2 |
| 3. | **Разъемные соединения:**Резьбовые соединения, штифтовые соединения, клеммовые соединения, шпоночные соединения, шлицевые (зубчатые) соединения, профильные (бесшпоночные) соединения. | 2 |
| 4. | **Неразъемные соединения:**Заклёпочные соединения, сварные соединения, сварные соединения и швы, соединения с натягом (прессовые соединения). | 2 |
| **Практические занятия** | 2 |  |
| 1. | Определение видов соединений и их достоинств, недостатков. |
| 2. | Описание типов и разновидностей соединений. |
| 3. | Определение назначения соединений. |
| 4. | Определение областей применения соединений. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тема 2. Механизмы преобразования движения и передачи вращательного движения** | **Содержание** | 1 | 2 |
| 1. | **Передаточные механизмы:**Механические, электрические, пневматические и гидравлические передачиОсновные параметры передач. |
| 2. | **Передачи с непосредственным контактом тел вращения:**Зубчатые передачи, червячные, фрикционные. |  | 2 |
| 3. | **Передачи с гибкой связью:**Ременные, цепные передачи. |  | 2 |
| **Практические занятия** | 1 |  |
| 1. | Описание классификации передач. |
|  | 2. | Определение основных параметров передач. |  |  |
|  | 3. | Определение достоинств и недостатков передач. |  |  |
|  | 4. | Определение областей применения передач. |  |  |
| **Тема 3. Требования, предъявляемые к сварным конструкциям** | **Содержание** | 1 | 2 |
| 1. | **Классификация сварных конструкций:**Трубопроводы, строительные и машиностроительные сварные конструкции. |
| 2. | **Требования, предъявляемые к сварным конструкциям:**Надёжность, прочность и экономичность сварных конструкций.Статическая, усталостная, технологическая, конструктивная прочность. |  | 2 |
| 3. | **Технологичность сварных конструкций:**Эскизное и техническое проектирование. |  | 2 |
| **Практические занятия** | 1 | 2 |
| 1. | Описание классификации сварных конструкций. |
| 2. | Определение требований к сварным конструкциям. |
| 3. | Определение этапов проектирования сварных конструкций. |
| 4. | Определение мер для предотвращения сварочных деформаций. |
| **Тема 4. Технология производства сварных машиностроительных конструкций** | **Содержание** | 1 | 2 |
| 1. | **Основные сведения о технологическом процессе производства сварных конструкций:**Технологические процессы, операции, установы, переходы, проходы, Типы, виды и организация производства. Производство по уровню применения средств механизации и автоматизации. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2. | **Проектирование технологического процесса производства сварной конструкции:**Чертежи и технические условия на изготовление сварной конструкции.Предварительное проектирование. Проектирование технологического процесса. |  | 2 |
|  | 3. | **Этапы типового технологического процесса сварных конструкций:**Заготовительные работы – раскрой, формообразование деталей, правка.Подготовка поверхности. Сборка сварных конструкций – схемы, способы и методы сборки, назначение и основные виды сборочного оборудования.Установочные элементы, основание приспособлений, зажимные элементы.Оборудование для поворота свариваемых изделий. Принципы выбора сборочно-сварочных приспособлений. Термическая обработка сварных конструкций.Контроль в процессе производства сварных конструкций и готовых конструкций. |  | 2 |
|  | 4. | **Оформление технологической документации:**Основные и вспомогательные документы. |  | 2 |
| **Практические занятия** | 1 |  |
| 1. | Описание классификации производства. |  |
| 2. | Описание технологического процесса. |  |
| 3. | Наблюдение за этапами изготовления сварной конструкции. |  |
|  | 4. | Описание примеров оформления технологической документации. |  |  |
| **Тема 5. Типовые сварные строительные конструкции** | **Содержание** | 1 | 2 |
| 1. | **Расчёт сварных конструкций на прочность:**Расчёт на прочность по допускаемым напряжениям.Расчёт на прочность по предельным состояниям. |
| 2. | **Устойчивость элементов сварных конструкций:**Несущая способность, силовые воздействия, устойчивое равновесие, коэффициент продольного изгиба. |  | 2 |
| 3. | **Основные типы строительных конструкций:**Балки, каркасы производственных зданий, стойки, фермы, листовые конструкции. |  | 2 |
| **Практические занятия** | 1 |  |
| 1. | Описание классификации передач. |
|  | 2. | Определение основных параметров передач. |  |  |
|  | 3. | Определение достоинств и недостатков передач. |  |  |
|  | 4. | Определение областей применения передач. |  |  |
| **Экзамен по МДК 01.02** |  | «Технология производства сварных конструкций». | 1 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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** |
| **МДК 01.03 «Подготовительные и сборочные операции перед сваркой»** |  | **17** |  |
| **Тема 1. Очистка металла под сварку** | **Содержание**  | **1** | **2** |
| 1. | **Очистка механическим способом:**Очистка ручными и разнообразными механическими проволочными щетками, специальными молотками с заострённым бойком, пламенем газовой горелки, гидропескоструйным/пескоструйным способами, дробеструйная и дробемётная обработки, иглофрезами, шлифовальными кругами и лентами, травлением в различных растворах щелочей и кислот, промывкой разнообразными растворителями. |
| 2. | **Очистка химическим способом:**Ванный и струйный методы очистки.Очистка травлением в различных растворах щелочей и кислот, промывкой разнообразными растворителями. | 2 |
| **Практические занятия** | 1 |  |
| 1. | Определение порядка работы с использованием ручного инструмента. |
| 2. | Использование углошлифовальной машины. |
| 3. | Использование иглофрезы. |
| 4. | Наблюдение за работой гидропескоструйных и пескоструйных установок. |
| 5. | Наблюдение за работой дробеструйной и дробемётной установок. |
| 6. | Использование пламени газовой горелки. |
| 7. | Использование химических растворов. |
| **Тема 2. Правка металла** | **Содержание** | 1 | 2 |
| 1. | **Ручная правка:**Правка металла ручным инструментом.Правка углеродистой стали.Правка тонкого листового и полосового металла.Правка цветных металлов и сплавов.Правка в правильных валиках. |
| 2. | **Машинная правка:**Оборудование и устройства для правки.Правка на оборудовании общего назначения.Правка на специализированном оборудовании.Правка с использованием правильных прессов с механическим или гидравлическим приводом; роликовых листоправильных машин, машин для правки прутков и труб с косорасположенными роликами; растяжных правильных машин. | 2 |
| **Практические занятия** | 2 |  |
| 1. | Определение порядка работы с использованием ручного инструмента. |
| 2. | Наблюдение за работой оборудования общего назначения. |
| 3. | Наблюдение за работой специализированного оборудования. |
| **Тема 3. Разметка заготовки** | **Содержание** | 1 | 2 |
| 1. | **Инструменты для разметки:**Виды разметочного инструмента. Методы и правила использования инструмента. |
| 2. | **Основные способы разметки**:Способы разметки. Припуски и допуски при разметке.Разметка по шаблону. Кернение. | 2 |
| **Практические занятия** | 1 |  |
| 1. | Использование штангенциркуля. |
| 2. | Использование металлической линейки, чертилки, кернера, циркуля, рейсмуса, угольника, измерительной рулетки. |
|  | 3. | Работа с инструментом для разметки и применение способов разметки. |  |  |
| **Тема 4. Резка металла** | **Содержание** | 2 | 2 |
| 1. | **Горячая резка металла:**Газопламенная резка.Технология плазменной резки металла.Лазерная резка. |
| 2. | **Холодная резка металла:**Резка углошлифовальной машиной.Резка циркулярной пилой.Резка, рубка гильотиной.Резка с помощью ленточнопильного станка.Гидроабразивная резка. | 2 |
| **Практические занятия** | 2 |  |
| 1. | Наблюдение за работой оборудования газопламенной резки. |
| 2. | Наблюдение за работой оборудования плазменной резки. |
|  | 3. | Наблюдение за работой оборудования лазерной резки. |
| 4 | Использование углошлифовальной машины. |
| 5 | Наблюдение за работой циркулярной пилы. |
| 6 | Наблюдение за работой механической гильотины. |
| 7 | Наблюдение за работой ленточнопильного станка. |
| 8 | Наблюдение за работой установки гидроабразивной резки. |
| **Тема 5. Гибка металла** | **Содержание** | 1 | 2 |
| 1 | **Гибка металла вручную:**Особенности ручной гибки металла.Гибка металла в тисках и в ручных прессах.Гибка металла в роликовых приспособлениях. |
| 2 | **Холодная и горячая гибка металла:**Гибка в листогибочных вальцах, сортогибочных машинах, кромкогибочных и кулачковых прессах. | 2 |
| **Практические занятия** | 2 |  |
| 1 | Использование приспособлений для гибки труб. |
| 2 | Использование приспособлений для гибки деталей из полосового металла. |
| 3 | Наблюдение за процессом гибки деталей из полосового металла. |
| 4 | Наблюдение за процессом гибки труб (вручную) в холодном и горячем состоянии. |
| **Тема 6. Подготовка кромок под сварку** | **Содержание** | 1 | 2 |
| 1. | **Подготовка поверхности металла под сварку:**Очисткаот заусениц, загрязнений, влажности поверхности, масла, ржавчины,окалины, краски, расслоений, коррозионных язв. |
| 2. | **Подготовка поверхности кромок металла под сварку:**Подготовка кромок под сварку вручную, с помощью металлической щетки, напильника, наждачной бумаги.Химическая обработка кромок под сварку.Подготовка кромок механизированным способом. | 2 |
| 3 | **Подготовка кромок под сварку – геометрические формы:**Угол разделки кромок, притупление кромок, длина скоса листа при наличии разности толщин металла, смещение кромок относительно друг друга, зазор между стыкуемыми кромками.Формы подготовленных кромок под сварку. | 2 |
| **Практические занятия** | 2 |  |
| 1. | Применение методов очистки металла. |
| 2. | Использование ручных инструментов и материалов в подготовке кромок. |
| 1. | Использование углошлифовальной машины в подготовке кромок. |
| 4 | Использование химической обработки кромок под сварку. |
| 5 | Наблюдение за процессом подготовки кромок механизированным способом. |
| **Тема 7. Правила сборки под сварку** | **Содержание** | 1 | 2 |
| 1. | **Основные схемы базирования деталей:**Базирование деталей в трехмерной системе координат.Базирование детали по плоскости.Цилиндрические детали - базирование по призме. |
| 2. | **Установочные элементы:**Прижимы и зажимы. Сборочные приспособления. | 2 |
| **Практические занятия** | 2 |  |
| 1. | Использование прижимов и зажимов. |
| 2. | Использование сборочных приспособлений. |
| **Тема 8. Сборка изделий под сварку прихватками** | **Содержание** | 2 | 2 |
| 1. | **Виды прихваток:**Удаляемые или временные прихватки. Точечные прихватки. |
|  | 2. | **Характеристики швов прихваток:**Высота, ширина, длина, удаление друг о друга, расположение прихваток. |  | 2 |
| 3. | **Прихватки при сварке труб:**Правила расположения прихваток. | 2 |
| 4. | **Прихватки в аргонно-дуговой сварке:**Основные правила выполнения прихваток. | 2 |
| **Практические занятия** | 2 |  |
| 1. | Применение временных прихваток. |
|  | 2. | Применение удаляемых прихваток. |
|  | 3. | Применение точечных прихваток. |
|  | 4. | Наблюдение за процессом постановки прихваток. |
|  | 5. | Наблюдение за процессом постановки прихваток на трубах. |  |
|  | 6. | Наблюдение за процессом постановки прихваток в аргонно-дуговой сварке. |  |
| **Тема 9. Сборка изделий под сварку в сборочно-сварочных приспособлениях** | **Содержание** | 2 | 2 |
| 1. | **Сварочные приспособления:**Краткое описание приспособлений. |  |  |
| 2. | **Технологические приспособления:**Краткое описание приспособлений. |  | 2 |
| 3. | **Фиксаторы:**Описание приспособлений, применение. |  | 2 |
| 4. | **Съемные упоры:**Описание приспособлений, применение. |  | 2 |
| 5. | **Шаблоны:**Описание приспособлений, применение. |  | 2 |
| 6. | **Прижимы:**Описание приспособлений, применение, классификация. |  | 2 |
|  | **Практические занятия** | 2 |  |
|  | 1. | Наблюдение за процессом работы по сборке с применением сварочных и технологических приспособлений. |  |  |
|  | 2. | Использование фиксаторов, упоров, шаблонов и прижимов. |  |  |
| **Тема 10. Контроль собранных изделий** | **Содержание** | 1 | 2 |
| 1. | **Контролируемые размеры:**Зазор между кромками и притупление кромок.Притупление кромок и угол их разделки.Ширина нахлестки и зазор между листами.Зазор между листом и кромкой, угол между свариваемыми элементами.Притупление и угол скоса кромок.Зазор между свариваемыми элементами и угол между ними. |
| **Практические занятия** | 1 |  |
| 1. | Определение зазоров, притупления кромок, угла разделки, ширины нахлёстки для деталей, узлов или изделий по ГОСТ и ТУ. |
|  | 2. | Определение углов между свариваемыми элементами, притуплений и угла скоса кромок, зазоров между свариваемыми элементами для деталей, узлов или изделий по ГОСТ и ТУ. |
| **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** |
| **МДК 01.04 «Контроль качества сварных соединений»** |  | **17** |  |
| **Тема 1. Контроль сварных швов** | **Содержание**  | 2 | 2 |
| 1. | **Виды контроля сварных швов:**Капиллярный, ультразвуковой, радиационный, магнитный, на проницаемость. |
| **Практические занятия** | 1 |  |
| 1. | Определение эффективных видов контроля швов для разных конструкций. |  |  |
| 2. | Наблюдение за проведением видов контроля сварных швов. |  |  |
| **Тема 2. Методы проведения контроля** | 1. | **Способы и методы проведения контроля сварных швов:**Разрушаемые и не разрушаемые методы контроля сварных швов.Способы: химические, механические, физические, внешний осмотр.Применение макро- и микроструктурных методов контроля.Капиллярное исследование.Методы контроля гидравлического и воздушного давления. | 1 | 2 |
| **Практические занятия** | 2 |  |
| 1. | Определение эффективных методов контроля швов для разных конструкций. |
| 2. | Наблюдение за проведением методов и способов контроля сварных швов. |
| **Дифференцированный зачёт по МДК 01.04** |  | «Контроль качества сварных соединений» | 2 |  |

|  |
| --- |
| **Самостоятельная работа при изучении ПМ. 01** |
| Письменная работа на тему «Подготовка металла к сварке» |
| Сообщение на тему «Сборка изделий под сварку прихватками» |
| Составление таблицы «Покрытые электроды – качественные характеристики» |
| Реферат на тему «Свариваемость сталей» |
| Сообщение на тему «Типовые детали машин» |
| Письменная работа на тему «Технология производства сварной строительной конструкции» (конструкция на выбор) |
| Составление обобщающей таблицы «Основные и вспомогательные документы технологической документации» |
| Расчёт устойчивости элементов сварной конструкции (конструкция на выбор) |

|  |
| --- |
| Выполнение схемы фиксации деталей изделия в сварочном стенде |
| Составление технологического процесса сборки и сварки фермы строительной |
| Расчёт на прочность по предельным состояниям (конструкция на выбор) |
| Составление технологического процесса сборки и сварки балки строительной из швеллеров и двутавра |
| Расчёт на прочность по допускаемым напряжениям (конструкция на выбор) |
| Описание оценки контроля качества сварного соединения (соединение на выбор) |

|  |
| --- |
| **Примерная тематика домашних работ:**Подготовка кромок металла под сварку.Сборка изделий под сварку прихватками.Сборка изделий под сварку в сборочно-сварочных приспособлениях.Оборудование для сварочных работ.Сварочные аппараты полуавтоматической сварки.Сварные соединения и швы.Электроды и другие сварочные материалы.Техника и технология выполнения ручной дуговой сварки.Технология производства сварных машиностроительных конструкций.Типовые сварные строительные конструкции.Методы проведения контроля. |
| **Производственная практика****Виды работ:**Чтение чертежей средней сложности и сложных сварных металлоконструкций.Использование конструкторской, нормативно-технической и производственно-технологической документацию по сварке.Проверка оснащенности, работоспособности, исправности и осуществления настройки оборудования поста для различных способов сварки.Подготовка и проверка сварочных материалов для различных способов сварки.Выполнение сборки и подготовки элементов конструкции под сварку.Проведение контроля подготовки и сборки элементов конструкции под сварку.Выполнение предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла.Зачистка и удаление поверхностных дефектов сварных швов после сварки.Проведение контроля сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке. |

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. **Требования к материально-техническому обеспечению**

Программы профессионального модуля реализуется в учебных кабинетах технологии, в слесарной и сварочной мастерской, в библиотеке, читального зала, в кабинетах с выходом в сеть Интернет.

Оборудование учебного кабинета:

* комплект учебно-наглядных пособий;
* комплект учебно-методической документации;
* образцы сварочного оборудования и инструмента;
* электронно-звуковые стенды;
* наглядные учебные стенды;
* учебные столы и стулья;
* меловые доски.

Технические средства обучения:

 компьютер, мультимедийный проектор, экран, интернет.

 Оборудование сварочной мастерской по количеству обучающихся:

* набор слесарных инструментов;
* набор сварочных инструментов;
* штангенциркуль ШЦ-1;
* угломер;
* набор инструментов для разметки;
* сварочный стол;
* слесарный стол;
* разметочный стол;
* источники сварочного тока;
* сварочные аппараты постоянного тока и переменного тока;
* манипулятор сварочный - поворотный;
* средства механизации для резки и зачистки металла;
* наждаки;
* станки для сверления металла.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий,

Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

# Основные источники

# 1.1. О. Н. Куликов, Е. И. Ролин, Учебное пособие «Охрана труда при производстве сварочных работ», 6-е изд., Издательский центр «Академия», 2014. – 176 с.

# 1.2. М. Д. Банов, В.В. Масаков, Н.П. Плюснина, учебное пос. для студ. учреждений сред. проф. образования «Специальные способы сварки и резки», 2-е изд., Издательский центр «Академия», 2015. – 208 с.

# 1.3. В. С. Виноградов, учебник для нач. проф. образования «Электрическая дуговая сварка», 4-е изд., Издательский центр «Академия», 2014. – 320 с.

# 1.4. В. А. Чебан, Учебное пособие «Сварочные работы», 11-е изд., Издательский центр «Феникс», 2014. – 412 с. (Начальное профессиональное образование).

1.5. М. Д. Банов, Ю. В. Казаков, Учебное пособие «Сварка и резка металлов», 9-е изд., Издательский центр «Академия», 2014. – 400 с. (Начальное профессиональное образование).

# 1.6. В. И. Маслов, Учебник для начального профессионального образования «Сварочные работы», Издательский центр «Академия», 2014. – 240 с.

1.7. М. Д. Банов, В. В. Масаков, Н. П. Плюснина, Учебное пособие «Специальные способы сварки и резки», 2-е изд., Издательский центр «Академия», 2015. – 208 с.

1.8. В. Н. Галушкина, Учебник для начального профессионального образования «Технология производства сварных конструкций», 2-е изд. испр., Издательский центр «Академия», 2014. – 192 с.

# Справочники

2.1. Н. И. Никифоров, С. П. Нешумова, И. А. Антонов, «Справочник газосварщика и газорезчика», 2-е изд. испр. – М.: Высшая школа; Издательский центр «Академия», 2015. - 239 с.

2.2. Г. Г. Чернышов, Г. В. Полевой, А. П. Выборнов и др.; Под редакцией Г. Г. Чернышова, «Справочник электрогазосварщика и газорезчика», Учебное пособие для начального профессионального образования; Издательский центр «Академия», 2014. - 400 с.

1. Пакеты учебных элементов:

3.1. Пакет учебных элементов по профессии «Электросварщик ручной дуговой сварки», В 4-х ч., Ч. I / Под общей редакцией С. А. Кайновой. – М.: Новый учебник, 2014. – 158 с.

3.2. Пакет учебных элементов по профессии «Электросварщик ручной дуговой сварки», В 4-х ч., Ч. II / Под общей редакцией С. А. Кайновой. – М.: Новый учебник, 2014. – 158 с.

3.3. Пакет учебных элементов по профессии «Электросварщик ручной дуговой сварки», В 4-х ч., Ч. III / Под общей редакцией С. А. Кайновой. – М.: Новый учебник, 2014. – 127 с.

3.4. Пакет учебных элементов по профессии «Электросварщик ручной дуговой сварки», В 4-х ч., Ч. IV / Под общей редакцией С. А. Кайновой. – М.: Новый учебник, 2014. – 272 с.

1. Интернет-ресурсы:

4.1. «Goodsvarka» <http://goodsvarka.ru/>

4.2. «Elektrosvarshchik» <http://elektrosvarshchik.ru/>

# 4.3. Электронная библиотека – «Портал «БиблиоРоссика»

4.4. Электронная библиотека – «Znanium.com»

# **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

# Обязательным условием по освоению данного модуля предшествует изучение общепрофессиональных дисциплин.

# **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам).

**Инженерно-педагогический состав:** наличие среднего или высшего профессионального образования.

**Мастера производственного обучения:** наличие 4-5 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты (освоенные ПК)** | **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. | - комплексный экзамен по профессиональному модулю |
| ПК 1.2. Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке. | Использование конструкторской, нормативно-технической и производственно-технологической документации по сварке.Чтение основных и вспомогательных документов технологической документации.Выполнение проектирования технологического процесса сборки и сварки. | - комплексный экзамен по профессиональному модулю |
| ПК 1.3. Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки. | Выполнение проверки на оснащенность, работоспособность и исправность оборудования для сварки.Выполнение настройки сварочного оборудования для различных способов сварки.Знание режимов и настроек сварочного оборудования. | - комплексный экзамен по профессиональному модулю |
| ПК 1.4. Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки. | Выполнение подготовки сварочных материалов для различных способов сварки.Знание сварочных материалов, их классификацию и сферы применения. | - комплексный экзамен по профессиональному модулю |
| ПК 1.5. Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку. | Выполнение сборки изделий под сварку в сборочно-сварочных приспособлениях и на прихватки.Умение подготавливать поверхность металла и кромки под сварку.Знание этапов и особенностей сборки изделий под сварку конструкций различной сложности. | - комплексный экзамен по профессиональному модулю |
| ПК 1.6. Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку. | Осуществление надлежащего контроля по подготовке и сборке элементов конструкции под сварку.Знание способов контроля по подготовке и сборке элементов конструкции под сварку. | - комплексный экзамен по профессиональному модулю |
| ПК 1.7. Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрева металла. | Выполнение предварительного, сопутствующего подогрева различных металлов и сплавов, чугуна и других металлов, требующих обязательный подогрев.Знание технологии предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла. | - комплексный экзамен по профессиональному модулю |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ПК 1.8. Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки. | Выполнение зачистки и удаления поверхностных дефектов сварных швов после сварки с использованием различных методов и средств механизации процесса.Знание методов зачистки и удаления поверхностных дефектов сварных швов после сварки. | - комплексный экзамен по профессиональному модулю |
| ПК 1.9. Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке. | Выполнение контроля сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.Применение и подбор методов и способов контроля швов для различных видов сварных конструкций с использованием производственно-технологической документации по сварке.Знание методов контроля сварных соединений на соответствие геометрическим размерам. | - комплексный экзамен по профессиональному модулю |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты** **(освоенные общие компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки**  |
| Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | - аргументированность и полнотаобъяснения сущности и социальной значимости будущей профессии;- активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности;- наличие положительных отзывов по итогам педагогической практики;- участие в конференциях, конкурсах и т.п.  | Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, в процессе учебной практики. |
| Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов её достижения, определенных руководителем. | - демонстрация умения планировать деятельность, рассчитывать время и ресурсы в соответствии с поставленной задачей;- оценка эффективности и качества выполнения. | Наблюдение при выполнении лабораторных и практических заданий, во время учебной практики, при решении ситуационных задач и оценка результатов этой работы. |
| Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результат своей работы. | - демонстрация умения анализировать рабочую ситуацию, способности;- осуществлять текущий и итоговый контроль;- прогнозировать последствия решений | Наблюдение при выполнении лабораторных и практических заданий, во время учебной практики, при решении ситуационных задач и оценка результатов этой работы. |
| Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. | - демонстрация умения осуществлять поиск информации с использованием различных источников, включая электронные;- демонстрация умения анализировать информацию | Оценка результатов самостоятельной работы:при подготовке к выступлению, при проведении исследования, при написании письменной экзаменационной работы. |
| Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. | - работа с использованием компьютерных технологий  | Наблюдение за результатами работы в урочное и внеурочное время. |
| Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами. | - демонстрация собственной деятельности в условиях коллективной и командной работы в соответствии с заданной ситуацией | Деловые игры-моделирование социальных и профессиональных ситуаций. |
| Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей). | - демонстрация понимания сущности и значения исполнения воинской обязанности | Своевременность постановки на воинский учет;Проведение воинских сборов. |