МИНИСТЕРСТВО образования Республики Мордовия

Государственное бюджетное образовательное учреждение

Республики Мордовия

среднего профессионального образования

(среднее специальное учебное заведение)

«Рузаевский политехнический техникум»

|  |
| --- |
| Утверждаю  Директор техникума  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_М.К. Волков/  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 г. |
| Номер регистрации \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

**Рабочая ПРОГРАММа ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий**

2012 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 150415 «Сварочное производство»

Организация - разработчик: Государственное бюджетное образовательное учреждение Республики Мордовия среднего профессионального образования (среднее специальное учебное заведение) «Рузаевский политехнический техникум»

Разработчики:

Шевчук И.В.- преподаватель

# **СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. |
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 4 |
| 2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 6 |
| 3. СТРУКТУРА и ПРИМЕРНОЕ содержание профессионального модуля | 7 |
| 4 условия реализации программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 17 |
| 5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности) | 18 |

**1. паспорт ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Разработка технологических процессов и проектирование изделий

**1.1. Область применения программы**

Программа профессионального модуля (далее примерная программа) – является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 150415 «Сварочное производство» в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Разработка технологических процессов и проектирование изделий и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1.Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.

2.Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций.

3.Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.

4.Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.

5.Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области сварочного производства при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

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

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

**иметь практический опыт:**

* выполнение расчетов и конструирование сварных соединений и конструкций;
* проектирование технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами;
* осуществления технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса;
* оформление конструкторской, технологической и технической документации;
* разработки и оформления графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий;

**уметь:**

* пользоваться нормативной и справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами;
* составлять схемы основных сварных соединений;
* проектировать различные виды сварных швов;
* составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения;
* производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций;
* производить расчеты сварных соединений на различные виды нагрузки;
* разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы;
* выбирать технологическую схему обработки;
* проводить технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса.

**знать:**

* основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов;
* правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки;
* методику прочностных расчетов сварных конструкций общего назначения;
* закономерности взаимосвязи эксплутационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций;
* методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов;
* классификацию сварных конструкций;
* типы и виды сварных соединений и сварных швов;
* классификацию нагрузок на сварные соединения;
* состав Единой системы технологической документации;
* методику расчета и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов;
* основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

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

всего –610 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося –358 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося –246 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 112 часов;

производственной практики – 180 часов,

учебной практики – 72 часа.

# **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения программы профессионального модуля «Разработка технологических процессов и проектирование изделий» является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| ПК 2.1 | Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами. |
| ПК 2.2 | Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций. |
| ПК 2.3 | Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса. |
| ПК 2.4 | Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию. |
| ПК 2.5 | Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий. |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. |
| ОК 3 | Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях. |
| ОК 4 | Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности. |
| ОК 6 | Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. |
| ОК 8 | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. |

**СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1. Тематический план профессионального модуля** ПМ.02 «Разработка технологических процессов изготовления сварных конструкций»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Коды профессиональных компетенций** | **Наименования разделов профессионального модуля** | **Всего часов**  *(макс. учебная нагрузка и практики)* | **Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)** | | | | | | | **Практика** | |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося** | | | | **Самостоятельная работа обучающегося** | | | **Учебная,**  часов | **Производственная (по профилю специальности),**  часов  *(если предусмотрена рассредоточенная практика)* |
| **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 2.2,2.4, 2.5 | **Раздел 1.**  **Выполнение расчётов и конструирования сварных соединений и конструкций.** | **152** | **96** | 28 | | 40 | **56** | **20** | | **-** | **-** |
|  | **Учебная практика** | **72** |  |  | |  | **72** |  |
| ПК 2.1, 2.3, 2.4, 2.5 | **Раздел 2.**  **Выполнение проектирования технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами и технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.** | **206** | **150** | 34 | | **56** | **-** | **-** |
|  | **Производственная практика (по профилю специальности)**, часов *(если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)* | **180** |  | | | | | | | | **180** |
|  | **Всего:** | **610** | **246** | 62 | 40 | | **112** | 20 | **72** | | **180** |

# **3.2. 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 работ (проект)** | | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | **2** | | | **3** | **4** |
| **Раздел 1 .**  **Выполнение расчётов и конструирования сварных соединений и конструкций.** |  | | | **96** |  |
| **МДК.02.01**  **Основы расчета и проектирования сварных конструкций** | **уметь**:  - пользоваться нормативной и справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами;  - составлять схемы основных сварных соединений;  - проектировать различные виды сварных швов;  - производить расчеты сварных соединений на различные виды нагрузки;  - составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения  **знать:**  - методику прочностных расчетов сварных конструкций общего назначения;  - классификацию сварных конструкций;  -типы и виды сварных соединений и сварных швов;  -классификацию нагрузок на сварные соединения. | | | **96** |
| **Введение** | **Содержание** | | | 2 | 1 |
| Задачи дисциплины и ее связь с другими дисциплинами. История развития проектирования сварных конструкций. | | |
| **Тема 1.1. Классификация сварных конструкций** | **Содержание** | | | 6 |  |
| 1. | | **Виды сварных конструкций**  Строительные металлические конструкционно-решетчатые и сплошно-ступенчатые сварные конструкции.  Машиностроительные сварные конструкции различного назначения.  Трубопроводы различного назначения.  Сварные конструкции из цветных металлов, сплавов и пластмасс. |  | 1 |
| 2. | | **Классификация сварных конструкций**  Классификация сварных конструкции по характеру нагрузок (балки, колонны, решетчатые конструкции, оболочковые конструкции, корпусные и транспортные конструкции).  Классификация сварных конструкции по условиям эксплуатации (балки, колонны, решетчатые конструкции, оболочковые конструкции, корпусные и транспортные конструкции). | 1 |
|  | **Лабораторные работы** | | | 2 |  |
| **1.** | Определение классификационных признаков различных сварных конструкций. | |  |  |
| **Тема 1.2. Основы расчета сварных конструкций на прочность** | **Содержание** | | | 6 |  |
| 1. | | **Классификация нагрузок сварных соединений**  Классификации нагрузок сварных соединений в процессах эксплуатации.  Нормативные и расчетные сопротивлениях сталей.  Усталостное сопротивление и предел выносливости металла сварных конструкций в процессе эксплуатации. |  | 1 |
| 2. | | **Методика расчета сварных конструкций на прочность**  Методика расчета по предельным состояниям и основные расчетные формулы.  Методика расчета по допускаемым напряжениям. | 1 |
| **Лабораторные работы** | | | 4 |  |
| 1. | | Расчет сварной конструкции на прочность по предельным состояниям. |  | 3 |
| 2. | | Расчет сварной конструкции на прочность по допускаемым напряжениям | 3 |
| **Тема 1.3. Сварные соединения и швы** | **Содержание** | | | 6 |  |
| 1. | | **Сварные соединения**  Сварные соединения, выполненные дуговой сваркой; их виды, основные требования, предъявляемые к ним, их достоинства и недостатки. |  | 1 |
| 2. | | **Сварные швы**  Сварные швы, их условные обозначения. ГОСТы на сварные соединения.  Сварные соединения, выполненные контактной сваркой; их виды, основные требования, предъявляемые к ним, их достоинства и недостатки. Типы сварных швов.  Работа с эскизами сварных соединений. | 1 |
| **Лабораторные работы** | | | 4 |  |
| 1. | Составление схем основных сварных соединений. | |  | 3 |
|  | 2. | Условное обозначение сварных швов на чертежах. | | 3 |
| **Тема 1.4.Расчет и конструирование сварных соединений** | **Содержание** | | | 10 |  |
| 1. | **Работа сварных соединений при различных нагрузках и воздействиях** Работа соединений стыковых швов, угловых швов и внахлёст. Распределение напряжений в швах. Термическое влияние сварки на соединения: температурные напряжения и деформации при сварке. Работа сварных соединений при высоких и низких температурах. | |  | 1 |
| 2. | **Расчёт и конструирование сварных соединений**  Расчётные сопротивления сварных соединений.  Понятие о равнопрочности.  Расчёт соединений на растяжение, сжатие, срез, изгиб и сложное сопротивление.  Расчёт стыковых, тавровых, угловых и нахлёсточных соединений. Основы конструирования сварных соединений.  Принципы подбора рационального сварного соединения в зависимости от назначения конструкции. | | 1 |
| **Лабораторные работы** | | | 4 |  |
| 1. | Расчет и проектирование стыкового сварного соединения. | | 2 |
| 2. | Расчет и проектирование таврового, углового и нахлесточного сварных соединений. | | 2 |
| **Тема 1.5.**  **Прочностные расчеты сварных конструкций общего назначения** | **Содержание** | | | 38 |  |
| 1. | **Организация проектирования сварных конструкций**  Основные положения и этапы проектирования сварных конструкций. Организация проектирования сварных конструкций.  Основные требования, предъявляемые к сварным конструкциям. Технологичность сварных конструкций и её определение. Нормативные документы на проектирование, изготовление, монтаж и приёмку сварных конструкций. | |  | 1 |
| 2. | **Каркасы промышленных зданий**  Понятие о каркасах промышленных зданий.  Основные элементы каркаса одноэтажного производственного здания: рамы, колонны, фермы, подкрановые конструкции, их назначение. | | 1 |
| 3. | **Сварные балки**  Назначение и классификация. Область применения.  Требования, предъявляемые к сварным балкам.  Расчётные нагрузки, действующие на балки.  Основные принципы конструирования сварных балок.  Составные сварные балки и их компоновка.  Размещение рёбер жесткости.  Стыки балок и опорные узлы. Типы сварных соединений, встречающиеся в балках составного сечения.  Расчёт сварных балок на прочность, жесткость и устойчивость. | | 1 |
| 4. | **Сварные колонны**  Назначения и классификация колонн. Область применения. Требования, предъявляемые к сварным колоннам.  Расчётные нагрузки, действующие на колонны.  Основные принципы конструирования сварных колонн.  Колонны сложноступенчатые и решетчатые.  Схемы приложения сил.  Типы сварных соединений, встречающиеся в сварных колоннах.  Расчёт сварных колонн на прочность и устойчивость. | | 1 |
| 5. | **Сварные фермы**  Назначение и классификация.  Определения усилий в элементах ферм.  Расчетные нагрузки, действующие на сварные фермы.  Расчет сварных ферм на прочность и устойчивость. | | 1 |
| 6. | **Трубопроводы**  Классификация и область применения трубопроводов.  Структура трубопроводов.  Проектирование трубопроводов.  Выбор материала для трубопровода. Трубопроводы как сварные конструкции.  Прочностной расчет трубопроводов.  Расчет размеров и сварных соединений трубопроводов. | | 1 |
| 7. | **Листовые конструкции**  Общая характеристика, особенности и классификация листовых конструкций, область применения.  Элементы теории расчета тонких оболочек.  Резервуары вертикальные и цилиндрические низкого и повышенного давления.  Газгольдеры. Бункеры. | | 1 |
| 8. | **Сварные детали и узлы машин**  Применение процесса сварки при изготовлении машиностроительных конструкций.  Особенности проектирования и изготовления сварных деталей, сборочных единиц и машин.  Требования по обеспечению прочности и жесткости конструкций. Корпуса и крышки редукторов, роторы, сварные рамы, зубчатые колёса и шкивы, станины. | | 1 |
| **Лабораторные работы** | | | 14 |  |
| 1. | Расчет сварных балок | |  | 2 |
| 2. | Расчет центрально-сжатых колонн | | 2 |
| 3. | Расчет внецентренно сжатых колонн | | 2 |
| 4. | Расчет сварных ферм | | 2 |
| 5. | Расчет листовых конструкций | | 2 |
| 6. | Расчет бункеров | | 2 |
| 7. | Расчет сварных деталей машин | | 2 |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий).  Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите.  Подготовка сообщений, докладов, рефератов.  Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.  **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:**  Составить схему «Классификация сталей».  Составить схему «Классификация сварных швов и соединений».  Выполнить эскизы сварных соединений.  Составить схему «Классификация трубопроводов».  Составить схему нагрузки сварных соединений.  Составить схему сборки сварного изделия.  Составить структурные схемы рам, колонн, ферм.  Составить схемы поперечных сечений балок.  Составить схемы сечений сварных колонн. | | | | **56** |  |
|  |  |
| **Учебная практика (по профилю специальности)**  **Виды работ:**  - участие в составлении спецификации сварных швов;  -участие в расчете сварных конструкций на прочность;  - расчёт стыковых, тавровых, угловых и нахлёсточных соединений;  - конструирование сварных соединении;  - подбор рационального сварного соединения в зависимости от назначения конструкции;  - участие в организации проектирования сварных конструкций;  -разработка основных требований, предъявляемых к сварным конструкциям: проектные и монтажные;  -определение технологичности сварных конструкций и её определение;  - изучение нормативных документов на проектирование, изготовление, монтаж и приёмку сварных конструкций;  -расчет тонких листовых оболочек;  - оформление технологической документации.  Выполнение проверочной работы | | | | **72** | 3 |
| **Раздел 2.**  **Выполнение проектирования технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами и технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.** |  | | | **150** |  |
| **МДК.02.02**  **Основы проектирования технологических процессов** | **уметь**:  **-**пользоваться нормативной и справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами;  -составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения;  -производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций;  -разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы;  -выбирать технологическую схему обработки;  -проводить технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса.  **знать:**  -основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов;  -правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки;  -закономерности взаимосвязи эксплутационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций;  -методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов;  -методику расчета и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов;  -основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей. | | | 150 |
| **Введение** | **Содержание** | | | 2 |
| Задачи дисциплины и ее связь с другими дисциплинами. | | |  | 1 |
| **Тема 1.1**  **Выбор и обоснование выбора металла для различных металлоконструкций** | **Содержание** | | | 10 |  |
| 1.Материалы, применяемые для изготовления сварных конструкций Марки применяемых металлов, механические свойства и хи­мический состав.  Листовые, профильные металлы, трубы, марки и сортамент.  Основные и нормативные документы на марки материалов. | | |  | 1 |
| 2. **Взаимосвязь эксплутационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций**  Влияние механических и химических свойств сталей и их сплавов на свариваемость.  Взаимосвязь эксплутационных характеристик свариваемых материалов с технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций.  Выбор и обоснование выбора основного металла. | | | 1 |
| **Практические работы** | | | 2 |  |
| 1. | Выбор и обоснование выбора основного металла | |  | 2 |
| **Тема 1.2**  **Основы проектирования технологических процессов** | **Содержание** | | | 34 |  |
| 1.**Технические условия на изготовление сварных конструкций**  Принципы конструктивно-технологического проектирования изготовления сварных конструкций .  Требования, предъявляемые к сварным конструкциям.  Исходные данные для проектирования технологического процесса.  Технические условия на изготовление сварных конструкций | | |  | 1 |
| 2.**Технологичность изготовления сварных конструкций**  Качественная и количественная оценка технологичности.  Способы улучшения технологичности. | | | 1 |
| 3.**Общие принципы проектирования технологических процессов сварки**  Состав производственного процесса и общая методика разработки.  Этапы проектирования технологических процессов сварки.  Классификация технологических процессов**.**  Требования к составлению технологического процесса.  Технологическое проектирование сборочно-сварочных работ.  Приемы выполнения сборки и сварки.  Технологическое проектирование заготовительных операций.  Определение экономичного раскроя проката.  Применяемое оборудование и комплексная механизация заготовительных операций.  Транспортные операции в сварочном производстве.  Выбор видов и параметров режима термической обработки сварных конструкций.  Выборметодов контроля качества сварных соединений | | | 1 |
|  |
| **5.Нормативная документация на сварочные технологические процессы**  Классификация видов нормативных документов.  Правила заполнения технологических документов на сварку.  Технологические карты сборочно –сварочных работ. | | | 1 |
| **Практические работы** | | | 12 |  |
| 1. Разработка технических условий на изготовление сварных конструкций. | | |  |
| **Лабораторные работы** | | |  |
| **1.** | Расчет качественной и количественной оценки технологичности. | | 2 |
| **2.** | Разработка технологического процесса заготовки деталей | | 2 |
| **Тема 1.3**  **Порядок разработки технологического процесса изготовлении сварных конструкций** | **Содержание** | | | 26 |  |
| **1.Разработка технологических процессов**  Порядок разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций .  Конструирование сварных соединений и конструкций.  Проектирование ТП сварки  Типовой ТП сварки .  Маршрутный технологический процесс  Разработка единичного и мелкосерийного технологического процесса.  Классификация видов нормативных документов.  Правила заполнения технологических документов на сварку.  Технологические карты сборочно –сварочных работ. | | |  | 1 |
| **Практические работы** | | | 18 |  |
| 1. | Разработка маршрутного технологического процесса | |  | 2 |
| 2. | Заполнение нормативной документации | | 2 |
| 3 | Составление технологической карты сборочно –сварочных работ | | 2 |
| **Тема 1.4**  **Основы проектирования технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов** | **Содержание** | | | 10 |  |
| **1.Требования к проектируемой технологической оснастки**  Требования, предъявляемые к конструкции технологической оснастки.  Факторы, влияющие на конструкцию приспособлений. | | |  | 1 |
| **2. Порядок проектирования технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов**  Порядок проектирования сборочно-сварочных приспособлений.  Промышленные роботы, используемые в сварочном производстве | | | 1 |
| **Тема 1.5**  **Основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей** | **Содержание** | | | 10 |  |
| **1.Основные понятия и преимущества автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей**  Основные понятия автоматизированного проектирования технологических процессов.  Системы автоматизированного проектирования (САПР).  Этапы проектирования металлоконструкций в САПР. | | |  | 1 |
| **2.Виды САПР**  Отображение графической информации в САПР  «Вертикаль», «Компас 3D» | | | 2 |
| **Тема 1.6**  **Экономичность и безопасность процессов сварки и обработки материалов** | **Содержание** | | | 24 |  |
| **1.Технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса.**  Основные экономические показатели на стадии проектирования и производства сварных конструкций  Технико-экономический анализ и обоснование выбора технологического процесса.  Методика сравнительной технико-экономической оценки вариантов технологического процесса.  Расчет оценки экономической эффективности. | | |  | 1 |
| **2. Безопасность процессов сварки и обработки материалов**  Обеспечение безопасности процесса обработки материалов.  Основные положения безопасности при дуговой сварке.  Основные положения безопасности при работе на машинах контактной сварки.  Техника безопасности при газовой и кислородной резке.  Техника безопасности на строительно- монтажной площадке. | | | 1 |
| **Практические работы** | | | 2 |  |
| 1. | Разработать мероприятии по ТБ сварочного участка. | |  | 3 |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий).  Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите.  Подготовка сообщений, докладов, рефератов.  Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.  **Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:**  Расшифровать маркировку сталей 09Г2С; 16ГС.  Сообщение на тему «Требования, предъявляемые к сварным конструкциям».  Выполнить спецификацию сварных швов по заданному чертежу.  Составить и заполнить маршрутную карту на изготовление сварной конструкции.  Составить и заполнить операционную карту на изготовление сварной конструкции.  Составить схему сборки сварного изделия.  Составить исходные данные на проектирование технологической оснастки для емкости.  Разработать мероприятия по технике безопасности на строительно-монтажной площадке. | | | | 56 |  |
| **Производственная практика (по профилю специальности)**  **Виды работ:**  Инструктаж по безопасности труда на предприятии. Организация и планирование труда и контроль качества продукции на производственном участке, конкретном рабочем месте. Ознакомление учащихся с рабочим местом в конструкторском бюро, отделе главного технолога.  Составление, разбор карт технологических процессов на конкретном рабочем месте, ознакомление с особенностями технологического процесса производства сварных конструкций в условиях единичного, серийного и массового производства.  Выполнение сварочных работ 3-4 разрядов по чертежам и картам технологических процессов по производству сварной конструкции.  Составление маршрутно-операционных карт изготовления сварной конструкции.  Участие в проектировании технологического процесса изготовления сварной конструкции с выбором типа оборудования.  Разработка маршрутных технологических процессов.  Разработка операционных технологических процессов.  Разработка типового технологического процесса сварки.  Расчет и проектирование единичного технологического процесса.  Расчет и проектирование унифицированного технологического процесса.  Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию сварочного оборудования.  Ознакомление с особенностями проектирования технологического процесса производства сварных конструкций в САПР.  **Составление и защита отчета по практике.** | | | | **180** |  |
| **Всего** | | | | **610** |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

# **4. условия реализации программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета «Технология сварочных работ»; сварочной лаборатории.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- комплект бланков технологической документации;

- комплект учебно-методической документации;

- чертежи сварных конструкций

Оборудование сварочной лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочие места по количеству обучающихся;

- сварочное оборудование: выпрямитель, балластные реостаты, полуавтомат;

- приспособления;

- набор измерительных инструментов;

- заготовки для выполнения сварочных работ.

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

# **4.2. Информационное обеспечение обучения**

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

*Основные источники:*

1. Овчинников В.В. Расчет и проектирование сварных конструкций- М: Academia, 2010.
2. Овчинников В.В. Расчет и проектирование сварных конструкций: Практикум и курсовое проектирование.- М: Academia, 2010.
3. Блинов А.Н. Сварные конструкции.-М.: Стройиздат,2007.
4. Васильев А.А. Металлические конструкции.-М.: Стройиздат, 2005.

4.Михайлов А.М. Основы расчета элементов строительных конструкций в примерах.-М.: Высш. Шк., 2010.

5. Маслов Б. Г., Выборнов А. П. Производство сварных конструкций - М: Academia, 2007 .

6. Овчинников В. В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов - М: Academia, 2010.

7. Михайлов А.М.Сварные конструкции.-М.: Стройиздат, 2010.

*Дополнительные источники:*

1. Колганов Л. А. Сварочное производство – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002.
2. Казаков Ю. В. Сварка и резка материалов – М.: Академия, 2002.
3. Маслов В. И. Сварочные работы – М.: ПрофОбрИздат, 2002.
4. Николаев А. А., Герасименко А. И. Электрогазосварщик - Ростов-на-Дону: Феникс, 2002.

5. Левадный В. С., Бурлака А. П. Сварочные работы. Практическое пособие – М: Аделант, 2002.

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

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков.

# **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

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

наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций» и специальности «Сварочное производство».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин.

# Мастера: наличие 5–6 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.

# **Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные профессиональные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами. | -демонстрация навыков проектирования производства сварных соединений с заданными свойствами;  - обоснованный выбор основного и сварочных материалов, сборочно-сварочного оборудования и приспособлений;  - рациональный выбор технологии сварки и производства сварных конструкций;  -обоснованный выбор технологической схемы обработки. | Текущий контроль в форме:  - защиты лабораторных работ;  - контрольных работ по темам МДК;  -тестирование;  -устный опрос  Зачеты по учебной и производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.  Защита курсового проекта.  Экзамен по профессиональному модулю. |
| Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций. | -демонстрация навыков по расчету сварных соединений в зависимости от нагрузок;  -демонстрация навыков проверочных расчетов сварных соединений и конструкций на прочность;  - демонстрация навыков составления конструктивных схем металлических конструкций различного назначения. |
| Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса. | - демонстрация навыков по расчету технологического процесса;  - демонстрация навыков по сравнению различных технологических процессов;  -выполнять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса. |
| Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию. | - правильность применения справочных материалов и ГОСТов;  - точность и грамотность оформления технологической документации. |
| Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий. | - демонстрация навыков по разработке технологических процессов в САПР «Вертикаль»;  - демонстрация навыков выполнения графических, вычислительных и проектных работ в САПР «Компас 3D» |

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** |
| Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. | - обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов;  - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач. | - результаты наблюдений за обучающимся на производственной практике;  - оценка результативности работы обучающегося при выполнении индивидуальных заданий. |
| Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях. | - демонстрация способности принимать решения в нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. | - оценка результативности работы обучающегося при выполнении практических занятий;  - оценка результативности работы обучающегося при выполнении индивидуальных заданий. |
| Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | - нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | - оценка эффективности работы с источниками информации. |
| Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности. | - демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. | - оценка эффективности работы обучающегося с прикладным программным обеспечением. |
| Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. | - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения. | - освоение образовательной программы, интерпретация результатов наблюдений за обучающимися в процессе обучения. |
| Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. | - планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня. | - участие в семинарах, диспутах, производственных играх и т.д. |

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего и итогового контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Процент результативности (правильных ответов)** | **Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений** | |
| **балл (отметка)** | **вербальный аналог** |
| 90 ÷ 100 | 5 | отлично |
| 80 ÷ 89 | 4 | хорошо |
| 70 ÷ 79 | 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | 2 | неудовлетворительно |

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных обучающимися профессиональных и общих компетенций как результатов освоения профессионального модуля