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 конструкцийМарки 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 опросЗачеты 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