**Государственное профессиональное образовательное учреждение**

**Ярославской области Ярославский профессиональный колледж №21**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ**

по специальности СПО22.02.06 Сварочное производство

Квалификации: техник

Форма обучения: очная

Срок обучения – 2 года 10 мес.

на базе среднего общего образования

 Ярославль, 2019 г.

 Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 22.02.06 Сварочное производство

Организация-разработчик: ГПОУ ЯО Ярославский профессиональный колледж № 21

Разработчик:

Поникарова Марина Александровна, преподаватель

Рассмотрена на заседании методической комиссии №1 от «31» августа 2019г.

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание** | **стр.** |
| **1. ПАСПОРТ Рабочей ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **4** |
| **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **7** |
| **3.  Структура и содержание профессионального модуля** | **8** |
| **4.  условиям реализации программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **50** |
| **5. результаты освоения- Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)** | **54** |

1. **ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

* 1. **Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 22.02.06 Сварочное производство, в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

**Разработка технологических процессов и проектирование изделий**

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. **ПК 2.1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.**
2. **ПК 2.2. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций.**
3. **ПК 2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса**
4. **ПК 2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.**
5. **ПК 2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.**

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована для повышения квалификации рабочих сварщиков и переподготовки техников по специальности 22.02.06 «Сварочное производство» при очной, вечерней и заочной форме обучения имеющих основное общее, среднее (полное) общее, профессиональное и специальное профессиональное образование.

* 1. **Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля.**

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

**иметь практический опыт:**

- выполнение расчётов и конструирование сварных соединений и конструкций;

- проектирование технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами;

- осуществление технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса;

- оформления 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 расчёт сварных соединений на различные виды нагрузок;

- разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы;

- выбирать технологическую схему обработки деталей;

- производить 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 расчётов сварных конструкций общего назначения;

- закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций;

- методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки металлов;

- классификацию сварных конструкций;

- типы и виды сварных соединений и сварных швов;

- классификацию нагрузок на сварные соединения;

- состав Единой системы технологической документации;

- методику расчёта и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов;

- основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

* 1. **Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

Всего 1037 часов, в том числе:

максимальная учебная нагрузка обучающегося – 570 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 380 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 190 часов;

учебной и производственной практики – 216 часов.

1. **РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

|  |  |
| --- | --- |
| Код  | Наименований результатов 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, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество |
| ОК 3 | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность |
| ОК 4 | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности |
| ОК 6 | Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями |
| ОК 8 | Самостоятельно определять задачи профессионального и личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации |

1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
	1. **Тематический план профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Коды****профессиональных компетенций** | **Наименование****разделов****профессионального****модуля** | **Всего часов***(макс.**учебная**нагрузка и практика)* | **Объём времени, отведённый 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 | **в т.ч.****выполнение курсовой работы,** часов |
| **ПК 2.1. – 2.2.** | **МДК 02.01. Основы расчёта и проектирования сварных конструкций**  | **527** | **333** | **131** | **60** | **152** | **42** |  |
| **ПК 2.3. – 2.5.** | **МДК 02.02. Основы проектирования технологических процессов**  | **450** | **245** | **171** |  | **109** | **96** |  |
|  | **Производственная практика (по профилю специальности),** часов | **60** |  |  |  |  |  | **60** |
| **ПК 2.1. – 2.5.** | **Всего:** | **1037** | **578** | **302** | **60** | **261** | **138** | **60** |

* 1. **Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ 02.)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов****профессионального модуля****(ПМ), междисциплинарных****курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические****занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа****(проект) (***если предусмотрены)* | **Объём часов** | **Уровень освоения** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 1.** Общие сведения о сварных конструкциях |  |  |  |
| **МДК 02.01.** Основы расчёта и проектирования сварных конструкций |  | **527** |  |
| **Тема 1.1**. Классификация сварных конструкций | **Содержание** | **16** |  |
| 1.Сстроительные и машиностроительные сварные конструкции, их виды и назначение.2. Сварные конструкции из цветных металлов и сплавов, из пластмасс.3. Основные требования к сварным конструкциям  |  | 222 |
| **Практическая работа № 1** | **6** |  |
| 1.Определение основных требований к сварной конструкции по чертежу изделия | 6 |  |
| **Тема 1.2.** Материалы, применяемые в сварных конструкциях | **Содержание** | **12** |  |
| 1.Классификация сталей, цветных металлов и сплавов с особыми свойствами.2. Сортамент сталей и цветных металлов, гнутых и сварных профилей |  | 22 |
| **Практическая работа № 2** | **6** |  |
| 1.Подобрать и обосновать материал сварной конструкции по общему виду | 6 |  |
| **Тема 1.3.** Основы расчёта сварных конструкций на прочность и выносливость | **Содержание** | **8** |  |
| 1.Нагрузки, их классификация2. Методика расчёта по допускаемым напряжениям и предельным состояниям |  | 22 |
| **Практическая работа № 3** | **8** |  |
| 1.Выполнить расчёт по методу допускаемых напряжений2. выполнить расчёт на жёсткость балки при изгибе | 44 |  |
| **Раздел 2 ПМ 02.** Сварные соединения |  |  |  |
| **Тема 2.1.** Виды сварных соединений и типы сварных швов | **Содержание** | **14** |  |
| 1.Сварные соединения и сварные швы, выполненные дуговой сваркой2. Сварные соединения, выполненные контактной сваркой3. Требования ГОСТов к сварным соединениям и швам.4. Условные обозначения сварных швов на чертежах |  | 2222 |
|  | **Практическая работа № 4** | **4** |  |
| 1.Расшифровка условных обозначений сварных швов по заданным примерам | 4 |  |
| **Тема 2.2.** Работа сварных соединений при различных нагрузках и воздействиях | **Содержание** | **8** |  |
| 1.Работа сварных соединений при статических, динамических и переменных нагрузках2. Распределение напряжений в стыковых и угловых швах.3. Деформации и напряжения при сварке, их влияние на несущую способность сварных соединений и конструкций |  | 222 |
| **Практическая работа № 5** | **18** |  |
| 1.Технологические приёмы снижения напряжений и деформаций2. Конструктивные приёмы снижения напряжений и деформаций |  |  |
| **Тема 2.3.** Расчёт и конструирование сварных соединений | **Содержание** | **16** |  |
| 1.Понятие о равнопрочности сварных соединений2.Расчёт сопротивления сварных соединений3. Расчёт стыковых соединений на растяжение, изгиб и сложное сопротивление4. Конструктивные требования к стыковым швам5. расчёт угловых и нахлёсточных соединений, конструктивные требования к угловым швам |  | 22222 |
| **Практическая работа № 6** | **20** |  |
| 1.Расчёт стыковых и угловых сварных соединений на растяжение, срез, смятие, изгиб и сложное сопротивление |  |  |
| **Раздел 3. ПМ 02.** Сварные конструкции |  |  |  |
| **Тема 3.1.** Рациональное проектирование и технологичность сварных конструкций | **Содержание** | **12** |  |
| 1.Основные этапы проектирования сварных конструкций2. Организация проектирования и изготовления сварных конструкций3. Технологичность сварных конструкций, три принципа Н.С. Стрелецкого по технологичности сварных конструкций4. Нормативные документы на проектирование и изготовление сварных конструкций. |  | 2222 |
| **Практическая работа № 7** | **6** |  |
| 1.Определение технологичности сварной конструкции | 6 |  |
| **Тема 3.2.** Каркасы промышленных зданий | **Содержание** | **8** |  |
| 1.Понятие о каркасах промышленных зданий2. Основные элементы каркасов одноэтажных производственных зданий3. Несущие и ограждающие конструкции4. Общая устойчивость каркаса здания |  | 2222 |
| **Практическая работа № 8** | **6** |  |
| 1.Определение вида нагрузок на элементы каркаса здания | 6 |  |
| **Тема 3.3.** Сварные балки | **Содержание** | **20** |  |
| 1.Назначение, классификации, область применения сварных балок2. Конструктивное разнообразие сварных балок, требования к ним, расчёт нагрузок на балки3. Основные принципы конструирования сварных балок4. Принципы расчёта сварных балок на прочность и жёсткость, расчёт сварных швов5.Основные требования к конструкции и расчёту балок, подконтрольных Ростехнадзору |  | 22222 |
|  | **Практическая работа № 9** | **20** |  |
| 1.Расчёт и конструирование сварных балок | 20 |  |
| **Тема 3.4.** Сварные колонны | **Содержание** | **12** |  |
| 1.Назначение, классификация, область применения сварных колонн;2. Конструкция колонн, требования к ним, расчётные нагрузки;3. Понятие о сплошных и сквозных стержнях колонн;4.Особенности конструкции базы и оголовка колонны;5. Принцип расчёта колонн сплошного и сквозного сечения на прочность и устойчивость. | 11112 | 22222 |
| **Практическая работа № 9.1** | **14** |  |
| 1.Расчёт и конструирование сварных колонн | 14 |  |
| **Тема 3.5.** Сварные фермы | **Содержание** | **8** |  |
|  | 1.Назначение, классификация, область применения сварных ферм2. Конструктивные формы ферм3.Определение расчётных нагрузок и расчётных усилий в элементах ферм, подбор сечения стержней4. Конструирование и расчёт узлов строительных ферм, расчёт сварных швов ферм |  | 2222 |
| **Практическая работа № 10** | **16** |  |
| 1.Расчёт и конструирование ферм | 16 |  |
| **Тема 3.6.** Листовые конструкции | **Содержание** | **6** |  |
| 1.Назначение, классификация, область применения сварных листовых конструкций2. Основные требования к листовым (оболочкам) конструкциям, материалы для их изготовления3. Основы проектирования цилиндрических резервуаров, расчёт на прочность |  | 222 |
| **Практическая работа № 11** | **7** |  |
| 1.Расчёт и конструирование листовых конструкций (резервуаров) | 7 |  |
| **Тема 3.7.** Сварные детали и узлы машин | **Содержание** | **2** |  |
| 1.Виды и классификация сварных деталей и узлов машин, взамен литых и кованых2. Особенности расчёта на прочность и жёсткость сварных рам, станин, корпусов редукторов, барабанов, зубчатых колёс | 11 | 22 |
| **Практическая работа № 12** | **6** |  |
| 1.Расчёт и конструирование деталей и узлов машин (рам, станин) | 6 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 4.** **Курсовое проектирование** |  | **60** | 2 |
| **Тема 4.1.****Общие методические указания по выполнению курсового проекта.** | **Содержание** | **4** |
| 1.2. | Значимость курсового проектирования.Требования к оформлению курсового проекта.Содержание курсового проекта.Исходные данные для проектирования.Методика выполнения разделов проекта.Введение. |  |
| **Тема 4.2.****Расчетно-организационная часть.** | **Содержание** | **24** | 2 |
| 3.4.5. | Выбор и обоснование.Разработка технологических карт.Организация учета выполнения работ и оплаты труда. |  |
| **Тема 4.3.****Технологическая часть.** | **Содержание** | **18** |
| 6.7.8.9.10.11. | Исходные данные. Выбор, обоснование и расчет состава агрегата.Расчет эксплуатационных затрат при работе.Контроль качества выполнения технологической операции.Охрана труда и противопожарные мероприятия при выполнении технологической операции.Вопросы экологии. |  |
| **Тема 4.4.****Экономическая часть.** | **Содержание** | **12** |
| 12.13. | Определение себестоимости выполненной работы.Мероприятия по снижению себестоимости работ. |  |
| **Тема 4.5.****Заключительная часть.** | **Содержание** | **2** |
| 14. | Операционно-технологическая карта на обработку междурядий данной культуры.Список использованных источников.Приложения. |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Самостоятельная работа при изучении разделов 1, 2, 3 по МДК 02.01.** |  **152** |  |
| **Тематика внеаудиторной самостоятельной работы** |  |  |
| **Самостоятельная работа № 1** | Область применения машиностроительных сварных конструкций | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 2** | Изучить физические и механические свойства металлов и сплавов | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 3** | Изучить способы расчёта деталей машин не растяжение и сжатие, изгиб, кручение, на срез и смятие | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 4** | Изучить область применения соединений контактной сваркой | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 5** | Изучить влияние последовательности наложения сварных швов на величину деформации | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 6** | Повторить понятии о напряжениях, силах, пары сил, моменты, изгибающие моменты (Тех. мех) | 14 |  |
| **Самостоятельная работа № 7** | Определить влияние способа сварки на технологичность конструкции | 8 |  |
| **Самостоятельная работа № 8** | Определить влияние основных материалов на технологичность конструкций | 8 |  |
| **Самостоятельная работа № 9** | Определить влияние количества сварных швов на технологичность конструкций | 8 |  |
| **Самостоятельная работа № 10** | Определить влияние вида сварного соединения на технологичность конструкций | 8 |  |
| **Самостоятельная работа № 11** | Определить технологичность конструкции разбивкой изделия на узлы и детали | 8 |  |
| **Самостоятельная работа № 12** | Изучить виды и марки материалов для изготовления элементов производственных зданий | 8 |  |
| **Самостоятельная работа № 13** | Изучить основную номенклатуру цельнокатаных балок (двутавров) | 8 |  |
| **Самостоятельная работа № 14** | Изучить (повторить)правила расчёта бруса (балки) на изгиб | 8 |  |
| **Самостоятельная работа № 15** | Изучить виды изгиба (косой, прямой, чистый), дать их характеристики | 8 |  |
| **Самостоятельная работа № 16** | Изучить виды и назначение внецентренно сжатой колонны, область применения | 8 |  |
| **Самостоятельная работа № 17** | Изучить виды ступенчатых колонн, область применения | 8 |  |
| **Самостоятельная работа № 18** | Изучить область применения четырёх схем закрепления колонн | 8 |  |
| **Самостоятельная работа № 19** | Изучить область применения колонн (стоек)в машиностроительных сварных конструкциях | 10 |  |
| **Самостоятельная работа № 20** | Изучить преимущества ферм трапецеидальных, с параллельными поясами, треугольных | 2 |  |
| **Самостоятельная работа № 21** | Изучить область применения лёгких ферм из алюминия, титанового сплава | 2 |  |
| **Самостоятельная работа № 22** | Изучить область применения клёпаных ферм | 2 |  |
| **Самостоятельная работа № 23** | Изучить определение усилий в элементах ферм методом построения линий влияния (инфлюентных линий) | 2 |  |
| **Самостоятельная работа № 24** | Изучить технологию изготовления полотнищ цилиндрических резервуаров методом «рулонирования» | 2 |  |
|  **Самостоятельная работа № 25** | Изучить конструкция шаровых резервуаров, цистерн, воздухонагревателей, кожухов доменных печей | 2 |  |
| **Учебная практика**  | **42** |  |
| **Виды работ** |  |  |
| **Тема 1.1.** Требования к сварным конструкциям | **Содержание** |  |  |
| 1.**Изучение требований к сварным конструкциям**- условия их эксплуатации - эксплуатационные характеристики | 12 | 3 |
| **Тема 1.2** Расчёт и выбор технологических режимов при сварке | **Содержание** |  |  |
| 1.**Ррасчёт и выбор технологических режимов при сварке изделий из различных материалов (сталей цвет. металлов)**-методика изучения-выбор технологического режима при сварке | 12 | 3 |
| **Тема 1.3.** Технология изготовления заготовок | **Содержание** |  |  |
| 1. **Технология изготовления заготовок**-способ изготовления заготовок и оборудование для их выполнения-оборудование для их выполнения | 6 | 3 |
| **Тема 1.4.** Методика расчёта сварных конструкций  | **Содержание** |  |  |
| 1.Основы и методика расчёта сварных конструкций на прочность и выносливостьРасчёты сварных соединений на растяжение, изгиб и сложное сопротивление (стыкового, нахлёсточного, таврового) | 6 | 3 |
| **Тема 1.5.** Виды сварных соединений, применяемых в сварных конструкциях | **Содержание** |  |  |
| 1.Виды сварных соединений, применяемых в сварных конструкциях-сварка угловых тавровых нахлесточных соединений в наклонном вертикальном положении, применяемых в сварных конструкциях | 6 | 3 |
| **МДК 02.02. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**  | **450** |  |
| **Раздел 1.** Техническая документация сварочного производства |  |  |  |
| **Тема 1.1.** Нормативная и исполнительная документация. Справочные материалы сварочного производства | **Содержание** | **4** |  |
| 1.Понятие о системе стандартов (ГОСТов, ОСТов, СТП и др.), их характеристика2.Исполнительная документация, её виды и назначение  | 2 | 2 |
| 3. Учебная техническая и справочная литература по сварке, каталоги и паспорта4. Нормативно-справочные материалы, тарифно-квалификационные справочники | 2 | 2 |
| **Практическая работа № 13** | **4** |  |
| 1.Подбор исполнительной документации для изготовления изделий Ростехнадзора | 4 |  |
| **Практическая работа № 14** | **4** |  |
| 1.Подбор справочных материалов для сварки изделия «котёл» | 4 |  |
| **Тема 1.3.** Понятие о ЕСТПП.Понятие о ЕСТД.Понятие о ЕСКД | **Содержание** | **2** |  |
|  | 1.Понятие о стандартах ЕСТПП, их назначение2.Технологическая подготовка производства, её задачи | 1 | 2 |
| 3.Понятие о системе стандартов технологической документации. Группы стандартов по ЕСТД, их характеристика и назначение.4. Понятие о системе стандартов конструкторской документации, их задачи. Группы стандартов ЕСКД, их характеристика и назначение | 1 |
| **Раздел 2.** Материалы для изготовления сварных конструкций |  |  |  |
| **Тема 2.1.** Стали для изготовления сварных конструкций | **Содержание** | **3** |  |
| 1.Виды и марки сталей, их свойства, область применения | 1 | 2 |
| 2. Сортамент сталей, их характеристика | 1 |
| 3. Гнутый и сварной профиль, виды, характеристика, область применения | 1 |
| **Практическая работа № 15** | **6** |  |
| 1.Подборать сортамент стали для изготовления изделия «сосуд» | 6 |  |
| **Практическая работа № 16** | **4** |  |
|  | 1.Подобрать марку титанового сплава для изготовления изделия «труба вытяжная» | 4 |  |
| **Тема 2.2.** Эксплуатационные характеристики основных материалов. Условия эксплуатации сварных конструкций.Цветные металлы для изготовления сварных конструкция | **Содержание** | **4** |  |
| 1.Физические, механические, химические и технологические свойства металлов и сплавов, их -Медь и её сплавы, их свойства, область применения характеристика-Алюминий, его сплавы, свойства, область применения**-** Титановые сплавы, их виды, марки, механические и технологические свойства, область применения | 2 | 2 |
| 2.Эксплуатационные свойства металлов и деталей машин, их характеристика и их влияние на работоспособность сварных конструкций.Условия работы сварных конструкцийПравила эксплуатации и обслуживания сварных конструкций | 2 | 2 |
| **Практическая работа № 17** | **4** |  |
| 1.Подготовить реферат на тему «Влияние механических и химических свойств металла на работоспособность сварных конструкций» | 4 |  |
| **Практическая работа № 18** | **2** |  |
| 1.Условия работы трубопровода котельной установки | 2 |  |
| **Раздел 3.** Сварочные материалы |  |  |  |
| **Тема3.1.** Обоснование выбора сварочных материалов. Электроды, проволоки и флюсы | **Содержание** | **2** |  |
| Выбор покрытых электродов, сварочных проволок, сварочных флюсов, защитных газов в зависимости требуемой прочности сварных соединений 1.Электроды, виды, марки, область применения2.Сварочные проволоки, назначение, виды, марки3.Сварочные флюсы, классификация, назначение, требования к флюсам, область применения | 2 | 2 |
| **Практическая работа № 19** | **6** |  |
| 1.Подобрать систему «сварочная проволока + флюс» для сварки изделия из стали 15ХСНД | 6 |  |
| **Практическая работа № 20** | **4** |  |
| 1.Выбрать и обосновать сварочные материалы для сварки ёмкости из стали 12Х18Н10Т | 4 |  |
| **Тема 3.2.** Защитные газы | **Содержание** | **2** |  |
| 1.Классификация, область применения2.Аргон, свойства, область применения3.Азот, свойства, область применения4. Гелий, свойства, область применения5.Углекислый газ, свойства, область применения6.Правила хранения и перевозки7.Способы обеспечения рабочих постов сварки защитными газами | 2 | 2 |
| **Практическая работа № 21** | **4** |  |
| 1.Реферат «Способы обеспечения рабочих мест защитными газами» | 4 |  |
| **Тема 3.3.** Расчёт расхода сварочных материалов | **Содержание** | **6** |  |
| 1.Расчёт расхода сварочных материалов по нормам (укрупнённым, пообъектным, подетальным | 3 | 2 |
| 2.Расчёт расхода сварочных материалов расчётно-аналитическим методом | 3 | 2 |
| **Практическая работа № 22** | **8** |  |
| 1.Рассчитать расход сварочных материалов при изготовлении фермы | 8 |  |
| **Раздел 4. ПМ 02.** Технологические режимы сварки |  |  |  |
| **Тема 4.1.** Виды технологических режимов. Методика выбора и расчёта режимов сварки | **Содержание** | **3** |  |
| 1.Поняти о технологическом режиме;2.Влияние технологических режимов на производительность сварки, форму шва, глубину проплавления, качество сварного соединения;3.Основные режимы сварки ручной электродуговой, под флюсом, в защитных газах, обоснование выбора4.Способы определения режимов сварки: аналитический, табличный, графический, экспериментальный5. Способы выбора режимов сварки ручной электродуговой, под флюсом, в защитных газах | 3 | 2 |
| **Практическая работа № 23** | **6** |  |
| 1.Подготовитьб реферат на тему «Влияние режимов на производительность сварки» | 6 |  |
| **Практическая работа № 24** | **6** |  |
| 1.Рассчитать режимы сварки под флюсом ёмкости объёмом 50 м3 | 6 |  |
| **Раздел 5. ПМ 02.** Способы изготовления сварных конструкций |  |  |  |
| **Тема 5.1.** Стадии изготовления сварных конструкций.  | **Содержание** | **2** |  |
| 1.Основные стадии изготовления сварных конструкций, их характеристика и назначение2.Вспомогательные и обслуживающие стадии, их характеристика и назначение3. Основные операции заготовительной стадии: очистка от загрязнений, правка, разметка, резка и рубка металла, гибка, вальцовка, подготовка кромок под сварку4. Механическая обработка заготовок, зачистка заготовок от грата и заусенцев | 2 | 2 |
| **Практическая работа № 25** | **9** |  |
| 1.Подбор оборудования для вальцовки обечаек диаметром 5 м, с толщиной стенки 25мм2.Подобрать оборудование для обработки кромок с V, X, U-образной разделкой | 33 |  |
| 3.Подобрать оборудование для дробеструйной обработки листа 10×2000 ×5000мм | 3 |
| **Тема 5.2.** Сборочные работы | **Содержание** | **2** |  |
| 1.Назначение сборочных работ, способы сборки, их характеристика2.Сборочные приспособления, их классификация3.Приспособления для сборки листовых, балочных, цилиндрических конструкций4.Сборка трубопроводов | 2 | 2 |
| **Практическая работа № 26** | **8** |  |
| 1.Разработать технологию сборки фермы, подобрать оборудование и инструменты | 8 |  |
|  |  |  |
| **Тема 5.3.** Способы сварки металлических конструкций | **Содержание** | **2** |  |
| 1.Способы дуговой сварки, область применения, преимущества и недостатки;2.Обоснование выбора способа сварки;3.Выбор оборудования для сварки и обоснование выбора.4. Способы термической обработки, их назначение5.Выбор способа термической обработки, его обоснование6.Оборудование для проведения термической обработки | 2 | 2 |
| **Практическая работа № 27** | **6** |  |
| 1.Подобрать способ сварки и оборудование при изготовлении алюминиевой цистерны | 6 |  |
| **Практическая работа № 28** | **6** |  |
| 1.Подобрать способ термической обработки и оборудование для изделия «сварной шкив» | 6 |  |
| **Тема 5.4.** Способы контроля качества | **Содержание** | **2** |  |
| 1.Виды дефектов сварных соединений;2.Методы и способы контроля качества: разрушающие и неразрушающие;3.Выбор и обоснование метода контроля качества;4.Организация контроля качества на промышленных предприятиях. | 2 | 2 |
| **Практическая работа № 29** | **6** |  |
| 1.Подобрать оборудование и способ контроля просвечиванием изделия типа «барабан» | 6 |  |
| **Раздел 6. ПМ 02.** Основы проектирования технологической оснастки |  |  |  |
| **Тема 6.1.** Виды технологической оснастки и приспособлений | **Содержание** | **2** |  |
| 1.Понятие о приспособлениях и оснастки, классификация приспособлений и назначение2.Требования, предъявляемые к приспособлениям и оснастке3.Выбор и обоснование приспособлений и оснастки. | 2 | 2 |
| **Практическая работа № 30** | **4** |  |
| 1.Подобрать и обосновать выбор приспособления для сборки изделия «лестница» | 4 |  |
| **Тема 6.2.** Основы проектирования приспособлений. Правила разработки и внедрения приспособлений | **Содержание** | **2** |  |
| 1.Правила базирования деталей в приспособлениях;2.Разработка схем приспособлений;3.Устройство сборочно-сварочных приспособлений, основные элементы, вспомогательные детали;4.Зажимные механизмы элементов приспособлений | 2 | 2222 |
| **Практическая работа № 31** | **6** |  |
| 1.Выбор приспособления для базирования коленчатого вала; | 4 |  |
| 2.Подобрать оснастку для сборки фланца диаметром 2,8м с обечайкой; | 2 |
| **Раздел 7. ПМ 02.** Основы проектирования технологических процессов |  |  |  |
| **Тема 7.1.** Технические условия на изготовление сварных конструкций | **Содержание** | **2** |  |
| 1.Рвазделение сварных конструкций по значимости, ответственности и назначению2.Требования и назначения ТУ3.Виды ТУ в зависимости от назначения сварной конструкции | 2 | 2 |
| **Практическая работа № 32** | **2** |  |
| 1.Изучить основные требования для сборки сосудов под давлением по правилам Ростехнадзора | 2 |  |
| **Тема 7.2.** Понятие о технологическом процессе. Технологичность сварных конструкций. Порядок разработки маршрутных и операционных карт | **Содержание** | **4** |  |
| 1.Понятие технологичности, факторы, влияющие на технологичность сварной конструкции | 1 | 2 |
| 2.Три принципа Н.С.Стрелецкого по технологичности | 1 |  |
| 3.Качественная и количественная оценка технологичности4. Классификация технологических процессов, перспективные и рабочие технологические процессы5. Виды карт комплекта технологической документации: маршрутные, операционные, карты типовой операции | 2 |  |
| **Практическая работа № 33** | **4** |  |
| 1.Обосновать технологичность сварной стрелы экскаватора ЭКГ- 4,6 | 4 |  |
| **Практическая работа № 34** | **4** |  |
| Разработать маршрут технологического процесса сборки-сварки рамы под насос | 4 |  |
| **Практическая работа № 35** | **6** | 3 |
| Подобрать комплект документов для изготовления «стойки и двух швеллеров» | 6 |  |
| **Практическая работа № 36** | **4** |  |
| 1.Обосновать применение специального профиля для изготовления рамы автобуса | 4 |  |
| **Практическая работа № 37** | **6** |  |
| 1.Разработать операционную карту сборки-сварки «колонны сквозного сечения» | 6 |  |
|  |  |  |
| **Практическая работа № 38** | **16** |  |
| 1.Заполнить карту МК/КТП сборочно-сварочных работ на ферму | 8 |  |
| 2.Заполнить карту МК/КТП сборочно-сварочных работ «борт автомобиля КАМАЗ» | 8 |
| **Тема 7.3.** Стадии разработки и согласования технологических документов | **Содержание** | **2** |  |
| 1.Стадии разработки технологических процессов; | 2 | 2 |
| 2.Стадии оформления, согласования и внедрения технологических процессов в производство3. Правила расчёта норм времени на сварку, газовую резку, правку. Расчёт расхода основных материалов |  | 2 |
| **Практическая работа № 39** | **6** |  |
| 1.Описать стадию разработки технологического процесса на сварку карданного вала автомобиля КАМАЗ | 6 |  |
| **Практическая работа № 40** | **8** |  |
| 1.Рассчитать штучное время на газовую резку и сварку кольцевого стыка трубы диаметром1020 мм с V-образной разделкой кромок. | 8 |  |
| **Раздел 8. ПМ 02.** Основы автоматизированного проектирования технологических процессов |  |  |  |
| **Тема 8.1.** Состав и структура автоматизированного проектирования | **Содержание** | **2** |  |
| 1.Понятие о системе автоматического проектирования, её задачи и преимущества2.Состав САПР: персональный компьютер, сканер, дигитайзер, цифровая фотокамера, принтер, плоттер, их назначение3.Структура САПР, её назначение и задачи | 11 | 22 |
| **Тема 8.2.** Пакеты прикладных программ для разработки технологических процессов | **Содержание** | **2** |  |
| 1.Исходные данные для комплектования пакета программ режимов сварки, сварочного оборудования. Приспособлений | 1 | 2 |
| 2.Комплектование пакета программ, правил их разработки и использования | 1 | 2 |
| **Практическая работа № 41** | **6** |  |
| 1.Реферат на тему «Защита от ионизирующих излучений при контроле просвечиванием сварных сосудов» | 6 |  |
| **Раздел 9. ПМ 02.** Методы обеспечения безопасности при проведении сварочных работ |  |  |  |
| **Тема 9.1.** Нормативные документы по технике безопасности. Правила техники безопасности при производстве сварочных работ | **Содержание** | **1** |  |
| 1.Федеральные законы, постановления правительства, Правила по технике безопасности (в т.ч. межотраслевые инструкции и РД), государственные стандарты, ОСТы, СНиПы по технике безопасности.2. Защита от загазованности, шума, вибраций3. Поражение электрическим током, освещённость рабочих мест | 1 | 2 |
| **Тема 9.2.** Правила защиты окружающей среды и экологическая безопасность | **Содержание** | **1** |  |
| 1.Очистка сточных вод и производственных отходов2.Очистка сварочных аэрозолей3.Борьба с шумом сварочного оборудования и вибрациями4.Борьба с радиопомехами от сварочных источников питания5.Защита от радиации при просвечивании сварных швов | 1 | 2 |
| **Раздел 10. ПМ 02.** Общие сведения о механизации и автоматизации |  |  |  |
| **Тема 10.1.** Основные понятия о механизации и автоматизации | **Содержание** | **1** |  |
| 1.Основные понятия о механизации и автоматизации: виды, категории, стадии | 1 | 2 |
| 2. Основные этапы развития механизации и автоматизации | 2 |
| **Тема 10.2.** Классификация и выбор оборудования для комплексной механизации и автоматизации | **Содержание** | **2** |  |
| 1.Классификация оборудования сварочного производства | 1 | 2 |
| 2. Выбор оборудования для комплексной механизации и автоматизации сварочного производства | 1 | 2 |
| **Тема 10.3.** Комплексный анализ производства и определение предпосылок механизации и автоматизации | **Содержание** | **2** |  |
| 1.Анализ производства и технико-экономическая эффективность внедрения механизации и автоматизации | 1 | 2 |
| 2. Уровень механизации и его показатели | 1 | 2 |
| **Тема 10.4.** Основные системы автоматического управления циклом производства | **Содержание** | **2** |  |
| 1.Понятие о цикле производства, его состав; | 1 | 2 |
| 2. Понятие о системах автоматического управления; | 1 | 2 |
| 3. Понятие о сварочном процессе, как объекте регулирования и управления |  | 2 |
| **Раздел 11.** Механизация и автоматизация технологических процессов |  |  |  |
| **Тема 11.1.** Механизация и автоматизация заготовительных процессов | **Содержание** | **2** |  |
| 1.Основные операции заготовительного производства | 1 | 2 |
| 2.Механизация и автоматизация очистки металла от загрязнений, правки, разметки, резки, гибки, подготовки кромок | 1 | 2 |
| **Тема 11.2.** Механизация и автоматизация загрузки и выгрузки | **Содержание** | **2** |  |
| 1.Механизация и автоматизация загрузки: накопители, ворошители, отсекатели, загрузочные устройства | 1 | 2 |
| 2. Механизация и автоматизация выгрузки: механизм отвода и съёма сварных узлов | 1 | 2 |
| **Тема 11.3.** Механизация и автоматизация сборки конструкций | **Содержание** | **2** |  |
| 1.Способы сборки и стадии сборки2. Виды сборочного оборудования и правила их проектирования3. Механизация и автоматизация сборки цилиндрических, рамных, решетчатых, балочных конструкций и сборки трубопроводов | 2 | 22 |
| **Раздел 12.** Промышленные роботы |  |  |  |
| **Тема 12.1.** Общие сведения о промышленных роботах | **Содержание** | **4** |  |
| 1.Понятие о промышленных роботах, их назначение и область применения, классификация роботов2. Конструкция роботов, система управления роботом3. Захватные устройства роботов, датчики роботов. | 22 | 22 |
| **Тема 12.2.** Роботы сварочного производства | **Содержание** | **4** |  |
| 1.Классификация роботов сварочного производства2. Основные требования к сварочным роботам | 22 | 22 |
| **Дифференцированный зачет** |  | **2** |  |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 02. МДК 02.02.** | **109** |  |
| **Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:** |  |  |
| **Самостоятельная работа № 1** | Изучить требования ГОСТ 2246-80 «Правила контроля качества, упаковки и маркировки» | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 2** | Изучить требования к сварщикам согласно Тарифно-квалификационного справочника на сварочные работы | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 3** | Изучить требования стандартов ЕСКД к шифру, масштабу, правила написания размеров | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 4** | Изучить требования стандартов ЕСКД к правилам разработки конструкторской документации | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 5** | Изучить область применения титановых сплавов | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 6** | Изучить физические и химические свойства алюминия, меди и их сплавов | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 7** | Изучить виды пластмасс, применяемые в сварных конструкциях | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 8** | Изучить условия эксплуатации технологических трубопроводов | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 9** | Изучить правила эксплуатации сосудов, работающих под давлением | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 10** | Изучить требования ГОСТ9466-75 «Электроды для дуговой сварки» | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 11** | Изучить область применения сварки изделий в смеси защитных газов | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 12** | Изучить виды флюсов для выполнения наплавочных работ | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 13** | Изучить способы расчёта сварочных материалов по укрупнённым нормам | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 14** | Изучить влияние технологических режимов сварки на глубину проплавления | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 15** | Изучить способы определения режимов сварки графическим методом | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 16** | Изучить операции отделочной стадии изготовления сварных конструкций | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 17** | Изучить способы механизации разметочных работ | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 18** | Изучить способы механизации химической очистки деталей от загрязнений | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 19** | Изучить способы сборки ферм методом копирования | 4 |  |
| **Самостоятельная работа № 20** | Изучить способы сборки в УСП, их особенности и преимущества | 2 |  |
| **Самостоятельная работа № 21** | Изучить способы сварки открытой дугой и в защитной атмосфере | 2 |  |
| **Самостоятельная работа № 22** | Изучить преимущества сварки с применением инверторных ИП | 2 |  |
| **Самостоятельная работа № 23** | Изучить преимущества и область применения электронно-лучевой сварки (ЭЛС) | 2 |  |
| **Самостоятельная работа № 24** | Изучить область применения закалки при ТО сварных конструкций | 2 |  |
| **Самостоятельная работа № 25** | Изучить приборы контроля температуры нагрева при ТО | 2 |  |
| **Самостоятельная работа № 26** | Изучить способы контроля течеисканием | 2 |  |
| **Самостоятельная работа № 27** | Изучить причины деформаций и короблений сварных конструкций | 2 |  |
| **Самостоятельная работа № 28** | Изучить правила закрепления деталей в приспособлениях | 2 |  |
| **Самостоятельная работа № 29** | Изучить область применения специальной оснастки и приспособлений | 2 |  |
| **Самостоятельная работа № 30** | Изучить виды сварных конструкций подведомственных Ростехнадзору | 2 |  |
| **Самостоятельная работа № 31** | Изучить влияние способа сварки на технологичность сварной конструкции | 2 |  |
| **Самостоятельная работа № 32** | Основные требования нормативных документов Ростехнадзора | 2 |  |
| **Самостоятельная работа № 33** | Изучить понятие технологических переходов, технологических операций, их значение в разработке технологического процесса сборки-сварки | 2 |  |
| **Самостоятельная работа № 34** | Изучить виды карт технологических процессов, применяемых на различных предприятиях | 2 |  |
| **Самостоятельная работа № 35** | Разработать маршрут техпроцесса на сварку двух труб диаметром 60мм | 2 |  |
| **Самостоятельная работа № 36** | Изучить виды механического сварочного оборудования для сварки крупногабаритных изделий | 1 |  |
| **Учебная практика**  | **96** |  |
| **Виды работ** |  |  |
| **Тема 2.1.** Эффективность и назначение способов термообработки | **Содержание** |  |  |
| Изучить и проанализировать эффективность и назначение способов термообработки, и оборудование для их выполнения-оборудование для их выполнения | 12 | 3 |
| **Тема 2.2.** Особенности применяемых маршрутных и операционных карт | **Содержание** |  |  |
| Изучить и проанализировать особенности применяемых маршрутных и операционных карт-виды маршрутных карт-анализ особенностей маршрутных и операционных карт | 12 | 3 |
| **Тема 2.3.**Работа сварных конструкций при различных нагрузках и воздействиях | **Содержание** |  |  |
| Проанализировать работу сварных конструкций при различных нагрузках и воздействиях-анализ видов сварных конструкций | 12 | 3 |
| **Тема 2.4.** Расчёт сварных двутавровых балок | **Содержание** |  |  |
| Провести проверочный расчёт сварных двутавровых балок и сравнить их с действующими нагрузками | 18 | 3 |
| **Тема 3.1**. Расчёт сварных колонн сплошного и сквозного сечения | 1.Провести проверочный расчёт сварных колонн сплошного и сквозного сечения и сравнить с действующими нагрузками.2. Особенности применяемых маршрутных и операционных карт | 12 | 3 |
| **Тема 3.2**. Расчёт сварных цилиндрических резервуаров | **Содержание** |  |  |
| 1.Проверочный расчёт сварных цилиндрических резервуаров, сравнение с действующими нагрузками | 12 | 3 |
| **Тема 3.3.** Расчёт сварных станин и рам | **Содержание** |  |  |
| 1.Проверочный расчёт сварных станин и рам, и сравнение их с действующими нагрузками | 12 | 3 |
| **Дифференцированный зачет** |  | 4 | 3 |
| **Производственная практика (по профилю специальности)** | **108** |  |
| **Виды работ** |
| **Тема 1.1** Ознакомление с предприятием, организацией труда, технической документацией | **Содержание** |
| Вводный инструктаж. Инструктаж по ОТ и ТБ.Ознакомление с предприятием. Разработка нормативов труда и материаловОрганизация рабочих мест, с соблюдением последовательности технологического процесса и требований санитарии и охраны труда | 6 | 3 |
| **Тема 1.2 С**тандарты (ГОСТ, ОСТ, СТП, СНиП) сварных конструкций | **Содержание** |  |  |
|  1. Изучение стандартов (ГОСТ, ОСТ, СТП, СНиП) по вопросам проектирования технологических процессов 2. Конструирование и расчёт сварных конструкций | 6 | 3 |
| **Тема 1.3.** Материалы, применяемые в сварных конструкциях | **Содержание** |  |  |
|  1.Классификация сталей, цветных металлов и сплавов с особыми свойствами, применяемых на данном предприятии.2.Подбор материала сварной конструкции по общему виду. | 12 | 3 |
| **Тема 1.4**. Основы расчёта сварных конструкций на прочность и выносливость  | **Содержание** |  |  |
| 1. Изучение способов расчета расхода сварочных материалов на данном предприятии 2. Виды технологических режимов сварки различными способами | 6 | 3 |
| **Дифференцированный зачет** |  | 6 |  |
| **Тема 1.5**  Стадии изготовления сварных конструкций | **Содержание** |  |  |
| 1. Изучение стадий изготовлении сварных конструкций и особенности каждой из операции на данном предприятии2. Эффективность способов сборки – сварки конструкций | 6 | 3 |
| **Тема 1.6** Способы производительности сварки | **Содержание** |  |  |
|  1.Способы дуговой сварки, область применения, преимущества и недостатки;2. Обоснование выбора способа сварки;3. Выбор оборудования для сварки и обоснование выбора. | 18 | 3 |
| **Тема 1.7** Способы контроля качества | **Содержание** |  |  |
| 1. Методы и способы контроля качества: разрушающие и не разрушающие2. Организация контроля качества на промышленных предприятий  | 6 | 3 |
|  | **Содержание** |  |  |
| **Тема 1.8** Виды технологической оснастки и приспособления | 1. Правила разработки специальных приспособлений, оснастки и инструментов 2. Правила внедрения приспособлений в производство ,,оформление акта внедрения. | 12 | 3 |
| **Тема 1.9** Технологичность сварных конструкций | **Содержание** |  |  |
| 1.Изучение и анализ технологичности сварных конструкций2. Качественный и количественная оценка | 12 | 3 |
| **Тема 1. 10** Расчет сварных ферм | **Содержание** |  |  |
| 1.Приоведение проверочного расчета сварных ферм трапецеидального профиля2. Сравнение с действующими нагрузками | 6 | 3 |
| **Тема 1. 11** Основы автоматизированного проектирования  | **Содержание** |  |  |
| 1. Изучение основ автоматизированного проектирования технологических процессов 2. Этапы проектирования сварных конструкций | 12 | 3 |

1. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
	1. **Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета «Сварочное производство» и мастерских «Технологического оборудования и оснастки».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Сварочное производство»:

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- комплект деталей, инструментов, приспособлений;

- комплект бланков технологических документов;

- комплект учебно-методической документации;

- наглядные пособия (по сварочному производству, образцы сварных деталей, узлов трубопроводов и деталей машин, макет кантователя, макеты различных передач и др.);

Технические средства обучения:

- компьютер (выход в Интернет)

- диапроектор, документ- камера;

- интерактивная доска;

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

- индивидуальные сварочные кабины;

- сварочные выпрямители;

- образцы сварных швов;

- макеты оборудования;

-сварочные тренажёры МДК.

* 1. **Информационное обеспечение обучения**

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

Основные источники:

Учебники:

1. Чернышов Г.Г. Сварочное дело, - 2014.
2. Казаков Ю.В. Сварка и резка металлов, – 2016.
3. Маслов В.И. Сварочные работы . – 2012.
4. Рыжков Н.И. Производство сварных конструкций в тяжелом машиностроении: Организация и технология. – 2013.
5. Блинов А.Н. Организация и производство сварочно-монтажных работ. – 2014
6. Куркин С.А. Технология, механизация и автоматизация производства сварных конструкций. – 2012.
7. Гитлевич А.Д. Механизация и автоматизация сварочного производства. – М.: Машиностроение, - 2010
8. Маслов Б.Г. Производство сварных конструкций. – 2009.
9. Чвертко А.И. Оборудование для механизированной сварки и наплавки–2011
10. Хромченко Ф.А. Сварочное пособие электросварщика. – 2009.
11. Смирнов В.В. Оборудование для дуговой сварки. – 2010.
12. Банов М.Д.Специальные способы сварки и резки. – 2010.
13. Ящура А.И. Система технического обслуживания общепромышленного оборудования. – 2011

Дополнительные источники:

Учебники и учебные пособия:

1. Виноградов В.С. Оборудование и технология дуговой автоматической и механизированной сварки – 2001 – 319с..
2. Виноградов В.С. Технологическая подготовка производства сварных конструкций – М.: Машиностроение 1981 – 223с.
3. Акулов А.И. и др. Механизированная сварка трубопроводов – 1967.
4. Маслов Б.Г. Производство сварных конструкций – 2007
5. Каховский Н.И. и др. Технология механизации дуговой и электрошлаковой сварки – 1977.
6. Куркин С.А. Сварные конструкции. Технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве – М.: Высшая школа 1991 – 574с.

Справочная литература:

1. Конструкционные материалы. Справочник, под общ. ред. Б.Н. Арзамасов, - М.: Машиностроение, 1990 – 687с.
2. Сварка и сварочные материалы. Справочник, в 3 т – Т2 Технология и оборудование: под общ. Ред. В.М.Ямпольского – М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Бауманов, 1996 – 574с.
3. Сварочные материалы для дуговой сварки, справочное Пособие в 2 т – Т2; под ред. Н.Н.Потапова – М.: Машиностроение 1993 – 768с.
4. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением; ПБ 03-576-03. – М.: НТЦ по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2003. – 192с (серия 03, выпуск 24).
	1. **Общие требования к организации сварочного процесса**

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Разработка технологических процессов и проектирование изделий» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля, сдачи зачётов и экзаменов по пройденным тема профессионального модуля.

При работе над курсовой работой (проектом) обучающимся оказываются консультации.

* 1. **Кадровое обеспечение образовательного процесса**

**Требования к квалификации педагогических(инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):** наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Разработка технологических процессов и проектирования изделий» и специальности «Сварочное производство»

**Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой**

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты - преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Основы расчёта и проектирования сварных конструкций», «Основы проектирования технологических процессов», «Технология сварочных работ», «Основное оборудование для производства сварных конструкций», «Техническое нормирование», Технологические процессы в машиностроении».

**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 сфере является обязательным.

1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ**

**ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Результаты(освоенные профессиональные компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методыконтроля и оценки |
| Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами | - правильный выбор технологического оборудования и технологической оснастки для сварки деталей и узлов;- качество анализа конструктивно-технологических свойств сварных конструкций;- точность и грамотность чтения чертежей сварных конструкций;- качество рекомендаций по повышению технологичности сварных конструкций;- качество требований к сварным швам и деталям;- качество требований к сварочным материалам. | Текущий контроль в форме:- защиты практических занятий;- контрольных работ по МДК.Зачёты по каждому из разделов профессионального модуля.Комплексный экзамен по профессиональному модулю.Защита курсового проекта. |
| Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций | - качество чтения конструкторской документации;- качес тво расчёта сварных швов на прочность при различных видах нагрузок;- расчёт сварных конструкций по допускаемым напряжениям и предельным состояниям;- качество расчёта сварных конструкций, работающих под давлением; |
| Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса  | - качество базирования деталей в приспособлениях для сборки и сварки;- определение видов и способов получения заготовок под сварку;- выбор сварочных материалов для изготовления сварных конструкций;- расчёт и проверка расхода сварочных материалов по укрупнённым нормам расхода. |
| Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений механизированными и автоматизированными способами  | - технологического оборудования и технологической оснастки для сварки деталей и узлов;- качество анализа конструктивно-технологических свойств сварных конструкций;- точность и грамотность чтения чертежей сварных конструкций;- качество рекомендаций по повышению технологичности сварных конструкций;- качество требований к сварным швам и деталям;- качество требований к сварочным материалам.  |
| Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию | - выбор нормативной и нормативно-справочной документации по ЕСТП, ЕСКД и ЕСТД;- контроль точности и грамотности оформления технологической, конструкторской и технической документации;- качество оформления технологических карт;- качество оформления маршрутных карт. |
| Осуществлять разработку и оформление графических. Вычислительных и проектных работ с использованием информационно – компьютерных технологий. | - выбор и использование пакетов прикладных программ для разработки конструкторской и технологической документации. |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверку 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 методыконтроля и оценки |
| Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество | - выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов сборки-сварки металлоконструкций машин и промышленных зданий;- оценка эффективности и качества выполнения | Анализ результатов наблюдений за деятельностью обучающихся в процессе освоения образовательной программы и в целом профессионального модуля. |
| Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность | - решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления сварных конструкций машин и строительных каркасов промышленных зданий и сооружений |
| Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития | - эффективный поиск необходимой информации по новым методам направлений в производстве сварных изделий;- использование различных источников, включая Интернет. |
| Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности | - выполнять конструкторскую и технологическую документацию с применением электронной техники |
| Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями | - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения и прохождения учебной и производственной практики. |
| Самостоятельно определять задачи профессионального и личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации | - организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля. |