Министерство образования Оренбургской области

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение

«Гуманитарно-технический техникум» г. Оренбурга

РАССМОТРЕНО:

на заседании методической комиссии

Протокол №

от «29» августа 2022 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

2022 г.

1

# СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | стр.  4 |
| 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 6 |
| 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 7 |
| 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИО- НАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 19 |
| 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) | 21 |

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

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

* 1. **Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена, разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **22.02.06 Сварочное производство** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): разработка технологических процессов и проектирование изделий и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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

Рабочая программа профессионального модуля может быть ис- пользована в дополнительном профессиональном образовании (в програм- мах повышения квалификации и переподготовки), в профессиональной под- готовке работников в области производства металлоконструкций при нали- чии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

# Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения моду- ля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельно- сти и соответствующими профессиональными компетенциями обучаю- щийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

# иметь практический опыт:

* выполнения расчетов и конструирования сварных соединений и конструкций;
* проектирования технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами;
* осуществления 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 расчёты 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 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 материалов;
* 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.

# Рекомендуемое количество часов на освоение программы профес- сионального модуля:

всего – 804 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 584 час., в т.ч.:

лабораторно-практических занятий – 70 час;

Самостоятельной работы обучающегося – 220 часов; учебной и производственной практики – 144 часов.

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |
| **ПК 2.1.** | Выполнять проектирование технологических процессов производства свар- ных соединений с заданными свойствами |
| **ПК 2.2.** | Выполнять расчеты 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 личностного 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 личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

# Тематический план профессионального модуля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды профессио*-* нальных компетен*-* ций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего часов | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного  курса (курсов) | | | | | | | Практика | |
| Обязательная аудиторная учебная  нагрузка обучающегося | | | | | Самостоятельная  работа обучающегося | | Учеб ная, часов | Производствен ная (по профилю специальности), часов *(если предусмотрена рассредоточенна я 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 |
| ПК 2.2 | Основы расчета и проектирования сварных конструкций | 405 | 270 | 120 | | 20 | | 135 | - | - |  |
| ПК 2.1,  *2.3,2.4,2.5* | Основы проектирования технологических процессов | 255 | 170 | 68 | | - | | 85 | - | - |  |
|  | Учебная практика | 72 |  |  | |  | |  |  | 72 |  |
|  | Производственная практика (по профилю специальности), часов | 72 |  | | | | | | | | *72* |
|  | Всего: | 804 | 440 | 188 | 20 | | 220 | | - | 72 | *72* |

* 1. **Содержание обучения по профессиональному модулю**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разде- лов профессиональ- ного модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)**  *(если предусмотрены)* | | **Объем часов** | **Уро- вень освое- ния** |
| ***1*** | ***2*** | | ***3*** | ***4*** |
| **МДК 02.01. Основы расчета и проектиро- вания сварных кон-**  **струкций** |  | | **405** |  |
| **Тема 02.01.01 Виды сварных соединений и типы сварных швов** | **Содержание учебного материала:** | | 18 |
| 1 | Типы сварных соединений. Сварные соединения, выполненные дуговой сваркой; их виды, основ- ные требования, предъявляемые к ним, их достоинства и недостатки. Сварные швы, их условные  обозначения. ГОСТ на швы. | 2 |
| 2 | Определение сварных швов:  классификация (по виду сварного соединения, геометрическому очертанию шва, по положению в пространстве, по протяженности, по условиям работы), характеристики | 2 |
| 3 | Обозначение сварных швов на чертежах в соответствии с ГОСТом  Понятие о расчете сварных соединений на прочность | 2 |
| 4 | Контрольная работа |  |
| **Практические занятия** | | 10 |  |
| 1 | Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений  (ГОСТ 2.312-72) Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обо- |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | значения швов, сварных соединений. |  |  |
| 2 | Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений выполненных ручной дуговой сваркой (ГОСТ 5264-80). Ручная дуговая сварка. Соединения свар-  ные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры. |  |
| 3 | Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений выполненных дуговой сваркой в защитном газе (ГОСТ 14771-76). Дуговая сварка в защитном газе.  Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры. |
| 4 | Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение сварных соединений стальных трубопроводов (ГОСТ 16037-80) Соединения сварные стальных трубопроводов. Основ-  ные типы, конструктивные элементы и размеры. |
| 5 | Чтение сборочных чертежей. Описание размеров и формы шва на чертеже. |
| **Тема 02.01.02. Работа сварных соединений при различных нагрузках и воздей- ствиях** | **Содержание учебного материала:** | | 20 |
| 1 | Работа тавровых соединений, выполненных угловыми швами, комбинированных соединений. | 3 |
| 2 | Распределение напряжений в швах. | 3 |
| 3 | Термическое влияние сварки на соединения: температурные напряжения и деформации при сварке. | 2 |
| 4 | Влияние сварочных деформаций и напряжений на несущую способность сварных соединений и конструкций. | 3 |
| **Практические занятия** | | 6 |  |
| 1 | Рассмотрение примеров расчет стыковых и угловых видов соединений. |
| 2 | Выполнение расчета тавровых и нахлесточных соединений. |
| 3 | Определение напряжений в швах |
| **Тема 02.01.03. Расчет и конструирование сварных соединений** | **Содержание учебного материала:** | | 22 |
| 1 | Расчетные сопротивления сварных соединений. Понятие о равнопрочности. Расчет соединений на растяжение (сжатие), срез, изгиб и сложное сопротивление. Расчет стыковых, нахлесточных со- единений. | 3 |
| 2 | Особенности расчета сварных соединений конструкций из цветных металлов и сплавов. | 3 |
| 3 | Основы конструирования сварных соединений. Принципы рационального выбора сварных соеди- нений в конструкциях. | 2 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 4 | Основы расчёта сварных конструкций на прочность и выносливость, Меры предупреждения и снижения концентрации напряжений в сварных швах металлоконструкций |  | 3 |
| 5 | Контрольная работа |  |
| **Практические занятия** | | 6 |  |
| 1 | Примеры расчёта сварных соединений конструкций из сплавов цветных металлов |
| 2 | Расчет сварных конструкций на различные виды нагрузки |
| 3 | «Соединение, работающее на изгиб и сложное сопротивление» |
| **Тема 02.01.04. Рацио- нальное проектиро- вание и технологич- ность сварных кон- струкций** | **Содержание учебного материала:** | | 24 |
| 1 | Основные принципы классификации сварных конструкций. Основные положения и этапы проекти- рования сварных конструкций. | 2 |
| 2 | Организация проектирования и изготовления сварных конструкций. Основные требования, предъ- являемые к сварным конструкциям (проектные и монтажные). | 2 |
| 3 | Технологичность сварных конструкций, ее определение. Основные направления по улучшению технологичности: экономия металла, снижение трудоемкости, экономия времени | 2 |
| 4 | Нормативные документы на проектирование, изготовление, монтаж и приемку сварных конструк-  ций. Последовательность выполнения основных сборочно-сварочных работ. Основные направления совершенствования производства сварных конструкций. | 3 |
| **Практическое занятие** | | 10 |  |
| 1 | Работа с нормативными документами на проектирование сварной конструкции |
| 2 | Работа с нормативными документами на монтаж сварной конструкции |
| 3 | Работа с нормативными документами на приемку сварной конструкции |
| **Тема 02.01.05. Карка- сы промышленных зданий** | **Содержание учебного материала:** | | 12 |
| 1 | Понятие о каркасах промышленных зданий. Основные элементы каркаса одноэтажного производ- ственного здания: рама, колонны, фермы, подкрановые конструкции, их назначение .Общая устой- чивость каркаса здания, вертикальные и горизонтальные связи. | 3 |
| 2 | Контрольная работа |  |
| **Практические занятия** | | 18 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | Разработка чертежа элемента каркаса здания-рамы |  |  |
| 2 | Разработка чертежа элемента каркаса здания-колонны |
| 3 | Разработка чертежа элемента каркаса здания-фермы |
| 4 | Разработка чертежа вертикальных и горизонтальных связей каркаса зданий |
| **Тема 02.01.06. Свар- ные балки** | **Содержание учебного материала:** | | 32 |
| 1 | Назначение и классификация сварных балок. Область применения. Требования, предъявляемые к сварным балкам. Расчетные нагрузки, действующие на балки. Основные принципы конструирова-  ния сварных балок. | 2 |
| 2 | Составные сварные балки и их компоновка. Размещение ребер жесткости. Стыки балок и опорные  узлы. Типы сварных соединений в балках составного сечения. Изменение сечений по длине балки | 2 |
| 3 | Принципы расчета сварных балок на прочность, жесткость и устойчивость. Расчет сварных швов балок составного сечения. | 3 |
| 4 | Особенности расчета подкрановых балок. | 3 |
| 5 | Понятие балочных конструкций. Виды стальных балок. Составные балки. Схема нагружения сталь- ных балок. Распределение нормальных и касательных напряжений в сечении балки при изгибе. Условия необходимые при проектировании балок. |  |
| 6 | Порядок компоновки и подбора сечения балки. Расчётные параметры сечения балки. Изменение оп- тимальных значений высоты балки в зависимости от площади поперечного сечения. Нагружение поясов при поперечном изгибе балки и её расчётное сечение. Расчётные параметры балки несим-  метричного сечения. |  |
| 7 | Балки переменного сечения. Нахождение места изменения сечения балки. Сопряжение поясных ли-  стов. Сопряжение пояса из листов различной ширины. Конструктивное оформление балки. |  |
| 8 | Оценка нормальных, касательных, местных и приведённых напряжений. Проверка по главным напряжениям. Определение продольной сдвигающей силы. Опасные места двутаврового сечения. |  |
| 9 | Контрольная работа |  |
| **Практические занятия** | | 12 |  |
| 1 | Подкрановые балки сварочного цеха ООО «Ростсельмаш». |
| 2 | Примеры расчёта балок |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 3 | | Разработка чертежа опоры балки |  |  |
| 4 | | Разработка чертежа конструкции балки |
| 5 | | Выбор марки стали для конструкции балки |
| 6 | | Расчёт жёсткости и прочности балки |
| **Тема 02.01.07. Сварные колонны** | | **Содержание учебного материала:** | | 10 |
| 1 | Назначение и классификация сварных колонн. Область применения. Требования, предъявляемые к  сварным колоннам. Расчетные нагрузки, действующие на колонны. | 3 |
| 2 | Основные принципы конструирования сварных колонн. Конструкция и расчет базовой части и ого- ловков колонн. Стыки колонн. Схемы приложения сил. Типы сечений сварных колонн. Узлы со-  пряжения колонн с балками и фермами. Типы сварных соединений в сварных колоннах. | 2 |
| 3 | Принципы расчета сварных колонн на прочность и устойчивость. | 3 |
| **Практические занятия** | | 10 |  |
| 1 | Изучение примеров расчёта колонн, использованных в металлоконструкциях ООО «Ростсельмаш» |
| 2 | Разработка чертежа конструкции оголовка колонны |
| 3 | Разработка чертежа конструкции базовой части колонны |
| 4 | Разработка чертежа конструкции колонны |
| 5 | «Подбор поперечного сечения стойки, шарнирно закреплённой по концам» |
| 6 | «Напряжение в соединительных швах стойки» |
| 7 | «Расчёт стойки на прочность» |
| **Тема 02.01.08. Сварные фермы** | | **Содержание учебного материала:** | | 6 |
| 1 | Назначение и классификация сварных ферм. Стропильные фермы, фермы мостов и эстакад.  Определение усилий в элементах ферм. Подбор сечений стержней. Конструирование и расчет узлов ферм | 2 |
| 2 | Принципы расчета сварных ферм на прочность и устойчивость. Расчет сварных швов ферм.  Конструкция монтажных стыков ферм. Опорные узлы ферм. | 3 |
| 3 | Контрольная работа |  |
| **Практическое занятие** | | 18 |  |
| 1 | Разработка вариантов конструкций монтажных стыков ферм |
| 2 | Расчёт сечений стержней и их подбор по результатам расчётов |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 3 | Разработка вариантов конструкций ферм мостов |  |  |
| 4 | Практическая работа «Расчет сварных швов поясов ферм» |
| **Тема 02.01.09. Листо- вые конструкции** | **Содержание учебного материала:** | | 6 |
| 1 | Общая характеристика, особенности и классификация листовых конструкций, область применения. Листовые конструкции промышленных сооружений. Резервуары вертикальные, цилиндрические, низкого и повышенного давления. Газгольдеры мокрые и сухие. Бункеры и силосы. Тонкостенные листовые конструкции. толстостенные металлоконструкции. Нормативные документы на изготовление  и монтаж листовых конструкций. | 3 |
| **Практические занятия** | | 16 |  |
| 1 | Работа с нормативными документами на изготовление и монтаж листовых конструкций. |
| 2 | Примеры расчёта резервуаров вертикальных, цилиндрических, низкого и повышенного давления. |
| 3 | «Расчёт цилиндрического газгольдера» |
| **Тема 02.01.10. Сварные детали и узлы машин** | **Содержание учебного материала:** | | 6 |
| 1 | Применение процесса сварки при изготовлении машиностроительных конструкций; замена литых и  кованых деталей машин сварными. | 1 |
| 2 | Особенности проектирования и изготовления сварных деталей и сборочных единиц машин. Тре-  бования по обеспечению прочности и жесткости конструкций. | 2 |
| 3 | Барабаны грузоподъемных машин: корпуса и крышки редукторов, сварные рамы, валы, зубчатые колеса, их конструктивные решения и основы расчета. | 3 |
| 4 | Контрольная работа |  |
| **Практические занятия** | | 14 |  |
| 1 | Конструирование схем металлических конструкций различного назначения |
| 2 | Характеристика оболочковых конструкций |
| 3 | Характеристика негабаритных конструкций |
| 4 | Характеристика решетчатых конструкций |
| 5 | Характеристика арматурных сеток |
| 6 | Характеристика корпусных конструкций |
| 7 | Изучение конструкций сварных рам, валов, зубчатых колёс комбайнов «Вектор», «Акрос», «То-  рум» ООО КЗ «Ростсельмаш» |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Самостоятельная работа**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и  специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Расчетно-графическая работа «Расчет статически определимых балок на растяжение (сжатие)»;  Расчетно-графическая работа «Расчет балки на кручение»; Расчетно-графическая работа «Расчет балки прочность на изгиб»;  Расчетно-графическая работа «Расчет вала на прочность при сочетании основных деформаций»; Расчетно-графическая работа «Расчет сварных ферм»;  Оформление фрагмента технологической документации технологического процесса по образцу;  Реферат «Выбор технологической схемы обработки металлов»; Расчет стыковых, нахлесточных соединений;  Расчет сварных колонн на прочность и устойчивость; Расчёт сварных соединений на различные виды нагрузок.  Правила выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТД.  Определение мер предупреждения и снижения концентрации напряжений в сварных швах балочных конструкций. Конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения.  Расчет сопротивления сварных соединений.  Расчет соединений на растяжение (сжатие), срез, изгиб и сложное сопротивление. Расчет стыковых, нахлесточных соединений.  Расчет сварных конструкций на прочность и выносливость. Расчет сварных балок на прочность, жесткость и устойчивость. Расчет сварных колонн на прочность и устойчивость.  Расчёт сварных соединений на различные виды нагрузок. | 135 |  |
|  |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)** | 20 | 3 |
| **Тематика курсовых работ (проектов)**  -Расчет и конструирование сварных балок***;***  -Расчет и конструирование сварных стоек;  -Расчет и конструирование сварных ферм;  -Расчет и проектирование листовых конструкций |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| -Расчет и конструирование оболочковых конструкций  -Расчет и конструирование арматурных сеток   * Расчет и конструирование решетчатых конструкций * Расчет и конструирование корпусных конструкций   -Проектирование технологического процесса сварных балок**;**   * Проектирование технологического процесса сварных стоек; * Проектирование технологического процесса сварных ферм; * Проектирование технологического процесса сварки листовых конструкций | | | |  |  |
| **МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов** | | | | **255** |
| **Тема 02. 02.01 Методи- ка проектирования технологических про- цессов** | **Содержание учебного материала:** | | | 24 |
| 1 | | Технологический процесс как часть производственного процесса. Технические условия и требова- ния к сварочным операциям. Состав, свойства и состояния металлов и сплавов, применяемых в сварочном производстве. Взаимосвязь технических характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием технологическими режимами, условиями эксплуатации. Технико- экономическое сравнение вариантов технологического процесса. Степень сложности изделий. Ра-  циональный подход в проектировании. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей. Состав Единой системы технологической документации. | 1 |
| 2 | | Состав, свойства и состояния металлов и сплавов, применяемых в сварочном производстве. Взаи- мосвязь технических характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием техноло-  гическими режимами, условиями эксплуатации. | 2 |
| 3 | | Технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса. Степень сложности из-  делий. Рациональный подход в проектировании. Основы автоматизированного проектирования техноло- гических процессов обработки деталей. Состав Единой системы технологической документации. | 3 |
| 4 | | Общая характеристика этапов проектирования. Карты технологических процессов выполнения  сварки. Принципы и правила проектирования технологических процессов. Методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки металлов. | 2 |
|  | **Практические занятия** | | | 18 |  |
| 1 | Изучение составов, свойств и состояний металлов и сплавов. | |
| 2 | Выбор металла для различных металлоконструкций и его обоснование | |
| 3 | Выбор технологической схемы обработки сварных конструкций. | |
| 4 | Составление маршрутных и технологических карт выполнения сварки. | |
| 5 | Технологическая карта процесса сварки | |
| 6 | Технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса | |
| 7 | Технологическая карта процесса сварки коробчатой конструкции | |
| 8 | Технологическая карта процесса сварки решетчатой конструкции | |
| 9 | Технологическая карта процесса сварки рамной конструкции | |
| **Тема 02. 02.02 Методи- ка расчета и проекти- рования технологиче- ских процессов** | **Содержание учебного материала:** | | | 36 |
| 1 | Понятие о технологическом цикле, его стадиях и характеристиках. Технологические процессы,  определения и основные понятия. Единичные и унифицированные технологические процессы | | 2 |
| 2 | Исходные данные для проектирования технологического процесса. Выбор заготовительных опера- ций: правка материала, разметка, раскрой, обработка кромок и торцов, гибочные и вальцовочные  работы. | | 3 |
| 3 | Выбор способа сборки изделия. Определение подготовительных работ в процессе сборки. Выбор  сборочно-сварочных приспособлений | | 2 |
| 4 | Выбор оборудования и инструментов для сварки с учетом эксплуатационных свойств конструкций и экономических показателей источников питания. | | 2 |
| 5 | Определение массы изделия. Формулы для расчета массы деталей | | 3 |
| 6 | Расчет режимов сварки. Выбор диаметра электрода, силы сварочного тока, напряжения дуги, пло- щади поперечного сечения шва, выполненного за один проход, числа проходов, рода тока, скорости  сварки. Расчет потребности электродов. | | 3 |
| **Практические занятия** | | | 14 |  |
| 1 | Определение заготовительных операций. | |
| 2 | Выбор способа сборки и определение подготовительных работ в процессе изготовления рамы. | |
| 3 | Выбор технологической схемы обработки стойки | |
| 4 | Выбор источника питания, вида сварки, диаметра электрода, силы сварочного тока | |
| 5 | Определение массы изделия | |
|  | 6 | Разработка маршрутных и операционных технологических процессов на сварную балку | |  |  |
| 7 | Разработка маршрутных и операционных технологических процессов на лестницу и колонну | |  |
| **Тема 02. 02.03 Основы проектирования тех- нологической оснастки для сварки** | **Содержание учебного материала:** | | | 42 |
| 1 | Принципы и правила проектирования технологической оснастки. Правила разработки и оформле- ния технического задания на проектирование технологической оснастки. Методы обеспечения эко- номичности и безопасности процессов сварки и обработки металлов. | | 2 |
| 2 | Основы автоматизированного проектирования технологической оснастки для сварки. | | 2 |
| 3 | Состав, свойства и состояния металлов и сплавов, используемых при проектировании технологиче-  ской оснастки | | 3 |
| 4 | Применение стандартизированной технологической оснастки. Разработка рабочих компоновок  приспособлений, сборка которых происходит из заранее изготовленных стандартизированных эле- ментов. | |  |
| 5 | Контрольная работа | |  |  |
| **Практическое занятие** | | | 36 |  |
| 1 | Разработка и оформление технического задания на проектирование технологической оснастки. | |
| 2 | Разработка и оформление маршрутной карта (МК); | |
| 3 | Разработка и оформление комплектовочной карта (КК); | |
| 4 | Разработка и оформление ведомости оснастки (ВО); | |
| 5 | Разработка и оформление ведомости оборудования (ВОб); | |
| 6 | Разработка и оформление ведомости материалов (ВМ) | |
| 7 | Разработка и оформление карты типовой операции (КТО); | |
| 8 | Разработка и оформление операционная карта (ОК); | |
| 9 | Разработка и оформление карт ТП (КТП); | |
| **Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная):**  -Проработка конспекта,  Работа с Интернет-ресурсами по изучению типовых технологических карт   * актуализация опорных знаний по материаловедению   -Решение типовых задач по выбору технологических схем обработки заданной сварной конструкции  -Изучение видов источников питания   * Разработка примера компоновки приспособления для заданной конструкции (Балки, колонны, фермы) | | | 85 |
|  | * Разработка примера компоновки приспособления из стандартизованных элементов * Изучение вариантов автоматизированного проектирования технологического процесса заданного вида сварки * Рассмотрение технологических схем обработки сварных конструкций | | |  |  |
| **Учебная практика**  Ознакомление с должностными обязанностями техника сварочного производства  участие в разработке и оформлении графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-- компьютерной техники;  -участие в выполнении расчетов и конструировании сварных соединений и конструкций; ознакомление с документами технического задания на проектирование технологической оснастки; ознакомление с картами технологического процесса сварки, пайки и обработки металлов; ознакомление с ЕНИР строительных и машиностроительных работ.  Изучение и анализ нормативной, технологической и конструкторской документацией, применяемой в работе технологическими службами предприятия.  **Виды работ:** | | | | **72** |
| **Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ:**  Ознакомление с должностными обязанностями техника сварочного производства  участие в разработке и оформлении графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-- компьютерной техники;  -участие в выполнении расчетов и конструировании сварных соединений и конструкций; ознакомление с документами технического задания на проектирование технологической оснастки; ознакомление с картами технологического процесса сварки, пайки и обработки металлов; ознакомление с ЕНИР строительных и машиностроительных работ.  Изучение и анализ нормативной, технологической и конструкторской документацией, применяемой в работе технологическими службами предприятия.  Проектирование технологических процессов укрупнительной сборки и сварки конструкций технологических трубопроводов. Проектирование технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами. Разработка технико- экономического обоснования выбранного технологического процесса. Оформление конструкторской, технологической и технической документации. Разработка и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием  информационно-компьютерных технологий.  -участие в оформлении конструкторской, технологической и технической документации   * участие в разработке компоновки приспособлений из стандартных элементов для сварных конструкций комбайна "Вектор"; * участие в сборке приспособлений из оригинальных элементов для сварки конструкций; * изучение элементов приспособлений на отдельных участках сварочного цеха ООО КЗ "Ростсельмаш"; * изучение технологического процесса сборки и сварки узлов и деталей комбайна "Вектор". | | | | **72** |
| **ВСЕГО** | | | | **804** |

# УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

* 1. **Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета: «Расчета и проектирования сварных соединений».

Оборудование учебного кабинета:

* + - посадочные места по количеству обучающихся;
    - рабочее место преподавателя;
    - комплект учебно-наглядных пособий;
    - комплект учебно-методической документации. Технические средства обучения:
    - компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор.



# Информационное обеспечение обучения Основные источники:

1. Овчинников В.В. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом. Учебник. СПО. «ФИРО» М: Академия 2018. – 208 с.
2. Чернышов Г.Г. Сварочное дело: Сварка и резка металлов: учебное пособие для СПО.- М.: Издательский центр "Академия", 2017.-496с.
3. Овчинников В.В. Основы технологии сварки и сварочное оборудова- ние, механизация и автоматизация сварочных процессов. Учебник. СПО.

«ФИРО» М: Академия 2018. – 256 с.

1. Овчинников В.В. Частично механизированная сварка (наплавка) плав- лением. Учебник. СПО. «ФИРО» М: Академия 2018. – 192 с.
2. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений. Практикум (учебное пособие) СПО. «ФИРО» М: Академия 2017

# Дополнительные источники:

1. Чернышов, Г.Г. Технология электрической сварки плавлением – М.: Академия , 2016. – 496с.
2. Овчинников, В.В. Расчет и проектирование сварных конструкций – М.: Академия, 2017. – 222с.

Журналы:

* 1. Сварка. Диагностика. Научно-технический журнал по сварке, контро- лю и диагностике. Национальное агентство контроля и сварки. Изда- тель: ООО "Мастер-класс" (издается с 2008г.).
  2. Сварка и резка <http://www.svarkainfo.ru/rus/naks/weldingcutting/>(с 2009г.)
  3. Сварщик, <http://www.welder.ru/>
  4. Сварочное производство

<http://www.ic-tm.ru/info/svarochnoe_proizvodstvo> INTERNET-РЕСУРСЫ.

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

# 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты (освоенные профессиональные**  **компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы кон- троля и оценки** |
| ПК.2.1. Выполнять проектиро- вание технологических процес- сов производства сварных со- единений с заданными свой- ствами | **-** выполнение проектирования технологических процессов про- изводства сварных соединений с заданными свойствами с учетом технологичности и требований к сварным конструкциям согласно ТУ | **Практическое занятие**  **№1** «Чтение условных изображений и обозна- чений швов, сварных соединений».  **Практическое занятие**  **№2** «Чтение условных изображений и обозна- чений швов, сварных соединений выполнен- ных ручной дуговой сваркой (ГОСТ 5264-  80)». **Практическое занятие №3** «Чтение  условных изображений и обозначений швов, сварных соединений выполненных дуговой сваркой в защитном газе (ГОСТ 14771-76).  Дуговая сварка в за- щитном газе». **Прак- тическое занятие №4**  « Чтение условных изображений и обозна- чений швов, сварных соединений стальных трубопроводов (ГОСТ 16037-80) Соединения сварные стальных тру- бопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры». **Практическое занятие**  **№5** «Чтение сборочных чертежей. Описание  размеров и формы шва на чертеже». |
| ПК.2.2. Выполнять расчеты и конструирование сварных со- единений и конструкций | - расчеты и конструирование сварных соединений и конструк- ций с учетом эксплуатационных свойств изделия | **Практическое занятие**  **№6** «Примеры расчёта сварных соединений конструкций из спла- вов цветных металлов **Практическое занятие**  **№7** «Расчет сварных |
|  |  | конструкций на раз- личные виды нагрузки  «Соединение, работа- ющее на изгиб и слож- ное сопротивление» |
| ПК.2.3. Осуществлять технико- экономическое обоснование вы- бранного технологического процесса | - технико-экономическое обос- нование выбранного технологи- ческого процесса согласно ЕНИР | - экспертная оценка выполнения практиче- ских заданий по разде- лу 2. Выполнение про- ектирования техноло- гических процессов |
| ПК.2.4. Оформлять конструк- торскую, технологическую и техническую документацию | **-** оформление конструкторской, технологической и технической документации в соответствии с ГОСТ, ЕСКД, ЕСТД | **Практическое занятие**  **№8** «Работа с норма- тивными документами на проектирование сварной конструкции  **Практическое занятие**  **№9** «Работа с норма- тивными документами на монтаж сварной конструкции  **Практическое занятие**  **№10** «Работа с норма- тивными документами на приемку сварной конструкции |
| ПК.2.5. Осуществлять разработ- ку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием инфор- мационно-компьютерных тех- нологий | **-** разработка и оформление гра- фических, вычислительных и проектных работ с использова- нием информационно- компьютерных технологий в со- ответствии с ГОСТ, ЕСКД | **Практическое занятие**  **№11** «Конструирова- ние схем металличе- ских конструкций раз- личного назначения  **Практическое занятие**  **№12** «Характеристика оболочковых кон- струкций  **Практическое занятие**  **№13** «Характеристика негабаритных кон- струкций  **Практическое занятие**  **№14** «Характеристика решетчатых конструк- ций.  Характеристика арма- турных сеток.  Характеристика кор- пусных конструкций» |