

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 02**

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ**

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 20.02.06 Сварочное производство утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 апреля 2014 года № 360.

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России В.Н. Ельцина»  
Нижнетагильский технологический институт (филиал)  
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик: Михайлова Ольга Сергеевна, преподаватель высшей категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии машиностроения и технологии материалов от 23.03.22 протокол № 3

Председатель ЦК



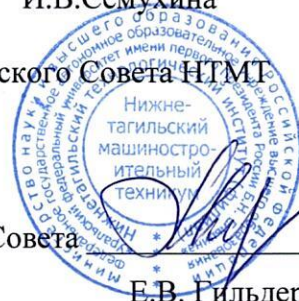
И.В.Семухина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Методического Совета НГМИ

Протокол № 3

«30» 03 2022 г.

Председатель Методического Совета



Е.В. Гильдерман

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |        |
|---|--------|
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ   | стр. 4 |
| 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ   | 6      |
| 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  | 7      |
| 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  | 17     |
| 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) | 19     |

### 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.06 Сварочное производство направления Технологии материалов в части освоения вида профессиональной деятельности (ВПД):

Разработка технологических процессов и проектирование изделий и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных 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.

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

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

**иметь практический опыт:**

- выполнения расчетов и конструирование 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 информационных и (или) компьютерных технологий.

**уметь:**

- пользоваться 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 эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, техническими 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 ЕСТД;

- 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:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 607 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 393 час

самостоятельной работы обучающегося – 214 час

учебная практика – 144 часов

производственная практика – 36 часов

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является 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 сварных 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.    |

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

| Коды профессиональных компетенций         | Наименования разделов профессионального модуля                 | Всего часов | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) |   |  |                                     |  | Практика       |  |   |
|---|--|-------------|---|---|--|-------------------------------------|--|----------------|--|---|
|   |  |             | Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося                   |   |  | Самостоятельная работа обучающегося |  | Учебная, часов | Производственная (по профилю специальности), часов |   |
|   |  |             | Всего, часов  | в т.ч. лабораторные 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 2.1<br>ПК 2.2<br>ОК 2 - ОК 8           | МДК 02.01. Основы расчета и проектирования сварных конструкций | 219         | 146   | 60  | 30                                     | 73                                  | -                                      | 144            | 36   |   |
| ПК 2.3<br>ПК 2.4<br>ПК 2.5<br>ОК 2 - ОК 8 | МДК 02.02. Основы проектирования технологических процессов     | 388         | 247   | 110   | -                                      | 141                                 |  |                |  |   |
| ПК 2.2<br>ОК 2 - ОК 8                     | Учебная практика   | 144         |   |   |  |                                     |  |                |  |   |
| ПК 2.4<br>ПК 2.5<br>ОК 2 - ОК 8           | Производственная практика                                      | 36          |   |   |  |                                     |  |                |  |   |
|   | Всего:   | 787         | 393   | 170   | 30                                     | 214                                 | -                                      | 144            | 36   |   |

3.2. Содержание обучения профессионального модуля (ПМ)

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)  | Объем часов |
|---|---|-------------|
| 1   | 2   | 3           |
| МДК 02.01. Основы расчета и проектирования сварных конструкций                            |   | 219         |
| Тема 1.1. Расчет и проектирование сварных конструкций.                                    | <p><b>Содержание</b></p> <p><b>Общие сведения о сварных конструкциях.</b><br/>Задачи дисциплины и её связь с другими дисциплинами. Машиностроительные сварные конструкции. Оболочковые конструкции различного назначения. Сварные конструкции из цветных металлов и сплавов, из пластмасс.<br/>Нагрузки, их классификация. Нормативные и расчётные сопротивления стали. Методика расчёта по предельному состоянию. Методика расчёта по допускаемым напряжениям. Определение значений допускаемых напряжений стали.<br/>Сопротивление усталости, понятие о пределе выносливости. Концентрация напряжений, причины её возникновения.</p> <p><b>Сварные соединения.</b><br/>Сварные соединения, выполненные дуговой сваркой; их виды, основные требования к ним, их достоинства и недостатки. Сварные швы, их условные обозначения. ГОСТ на швы.<br/>Сварные соединения, выполненные контактной сваркой; их виды, основные требования, предъявляемые к ним, их достоинства и недостатки. Типы сварных швов.<br/>Работа стыковых соединений, соединений с угловыми швами и комбинированных сварных соединений. Распределение напряжений в сварных швах. Влияние сварочных напряжений и деформаций на несущую способность сварных конструкций. Расчётные сопротивления сварных соединений. Понятие о равнопрочности. Расчёт соединений на растяжение, сжатие, срез, изгиб и сложное сопротивление. Расчёт стыковых, угловых, тавровых и нахлесточных сварных соединений. Особенности расчёта сварных соединений конструкций из цветных металлов и их сплавов. Основы конструирования сварных соединений. Основы расчёта сварных конструкций на прочность и выносливость.</p> | 106         |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p><b>Сварные конструкции.</b><br/>Основные принципы классификации сварных конструкций. Основные положения и этапы проектирования сварных конструкций. Организация проектирования и изготовления сварных конструкций. Основные требования, предъявляемые к сварным конструкциям. Технологичность сварных конструкций, ее определение. Нормативные документы на проектирование, изготовление, монтаж и приёмку сварных конструкций. Последовательность выполнения основных сборочно-сварочных работ. Основные направления совершенствования производства сварных конструкций.</p> <p><b>Сварные балки.</b><br/>Классификация и назначение сварных балок. Область применения. Требования, предъявляемые к сварным балкам. Расчётные нагрузки, действующие на балки. Основные принципы конструирования сварных балок. Типы сварных соединений, встречающиеся в балках составного сечения. Изменение сечений по длине балки. Принципы расчёта сварных балок на прочность, жёсткость и устойчивость. Расчёт сварных швов балок составного сечения. Особенности расчёта подкрановых балок. Расчёт балок на подвижную нагрузку.</p> <p><b>Сварные колонны.</b><br/>Классификация и назначение сварных колонн. Область применения. Требования к сварным колоннам. Расчётные нагрузки, действующие на колонны. Основные принципы конструирования сварных колонн. Конструкции базовой (опорной) части и оголовков колонн. Стыки колонн. Схемы приложения сил. Типы сечений сварных колонн. Узлы сопряжения колонн с балками и фермами. Типы сварных соединений в сварных колоннах. Принципы расчёта сварных колонн на прочность и устойчивость.</p> <p><b>Сварные фермы</b><br/>Классификация и назначение сварных ферм. Стропильные фермы, фермы мостов и эстакад. Определение усилий в элементах ферм. Подбор сечений стержней. Расчёт и конструирование узлов ферм. Принципы расчёта сварных ферм на прочность и устойчивость. Расчёт сварных швов ферм. Конструкция монтажных стыков ферм. Опорные узлы ферм.</p> <p><b>Листовые конструкции.</b><br/>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. Тонколистовые конструкции. Толстостенные</p> |  |
|--|---|--|

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>металлоконструкции. Нормативные документы на изготовление и монтаж листовых конструкций.</p> <p><b>Сварные детали и узлы машин.</b><br/>Применение сварки при изготовлении машиностроительных конструкций; замена литых и кованых деталей машин сварными. Особенности проектирования и изготовления сварных деталей и узлов машин. Требования по обеспечению прочности и жёсткости конструкций. Корпуса и крышки редукторов, валы, зубчатые колёса специальных изделий, их назначения, конструктивные решения и основы расчёта.</p> <p><b>Практические занятия</b></p> <p>Расчёт стыковых, угловых, тавровых и нахлесточных сварных соединений на различные виды нагрузки (растяжение, сжатие, срез, изгиб).<br/>Расчёт сварных балок на прочность, жёсткость. Расчёт балок составного сечения.<br/>Расчёт сварных колонн на прочность и устойчивость.<br/>Определение усилий в элементах фермы. Подбор сечений стержней. Расчёт и конструирование узлов фермы.<br/>Определение напряжений в корпусе двуступенчатого редуктора спец. изделий.<br/>Определение напряжений от изгиба в сварных соединениях шестерни спец. изделий.</p> <p><b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту РПСК</b></p> <p><b>Тематика курсовых работ:</b><br/>Расчёт и проектирование подкрановой балки.<br/>Расчёт и проектирование сварной внецентренно сжатой колонны.<br/>Расчёт и проектирование сварной фермы.<br/>Расчёт и проектирование резервуара.</p> | <p><b>28</b></p> <p><b>30</b></p> <p><b>40</b></p> |
| <p>Тема 1.2. Компьютерное моделирование</p> | <p><b>Содержание</b></p> <p><b>Общие сведения о системе КОМПАС-3D.</b><br/>Цели автоматизированного проектирования. Назначение и возможности САПР КОМПАС-3D. Состав системы. Типы документов и файлов. Единицы измерений, системы координат. Интерфейс системы. Управление документами и просмотром изображений.</p> <p><b>Построение и редактирование геометрических объектов.</b><br/>Общие сведения о геометрических объектах. Использование основных инструментов: отрезок, ломаная, сплайн, прямоугольник, окружность, эллипс, дуга, текстовая надпись, нанесение размеров, штриховка, использование привязок. Составные объекты. Фаски и скругления. Простановка размеров и обозначений. Редактирование объектов.</p>  |  |

|   |   |            |
|---|---|------------|
|   | <p><b>Основы трехмерного моделирования. Создание и редактирование модели детали.</b><br/>Общие принципы трехмерного моделирования. Преимущества трехмерного проектирования над двухмерным. Последовательность действий при создании и редактировании детали.</p> <p><b>Создание и редактирование сборки.</b><br/>Порядок работы при создании сборки. Типы проектирования сборки. Построение и редактирование сборки.</p> <p><b>Создание ассоциативных чертежей трехмерной модели.</b><br/>Общие сведения об ассоциативных видах. Ассоциативный чертеж модели. Стандартные виды. Проекционный вид. Вид по стрелке. Местный вид. Вид с разрезом. Построение видов. Настройка ассоциативных видов.</p> |            |
|   | <b>Практические занятия</b>   | <b>32</b>  |
|   | Изучение основных приемов работы в среде КОМПАС-3D.<br>Построение и редактирование геометрических объектов.<br>Создание и редактирование трехмерных моделей деталей.<br>Создание и редактирование сборки.<br>Создание ассоциативных чертежей проектируемого объекта.<br>Создание трехмерной модели редуктора спец. изделий, с заданным передаточным числом.   |            |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                     |   | <b>73</b>  |
|   | Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам параграфов, глав учебных пособий, составленных преподавателем).<br>Использование методических рекомендаций преподавателя при подготовке к лабораторным и практическим работам, оформлении лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.<br><b>Тематика самостоятельной работы:</b><br>Рациональные формы поперечных сечений балок.<br>Понятия о линейных и угловых перемещениях.<br>Упрощенное плоское напряженное состояние.<br>Гипотезы прочности и их назначение.<br>Эквивалентные напряжения по гипотезам наибольших касательных напряжений.                       |            |
| <b>МДК 02.02. Основы проектирования технологических процессов</b> |   | <b>388</b> |
| Тема 2.1. Металловедение  | <b>Содержание</b>   | <b>78</b>  |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
| сварочных процессов                                  | <p><b>Особенности структуры и свойств сварных соединений сталей различных классов и чугунов.</b></p> <p><b>Структура и свойства сварных соединений углеродистых и легированных сталей.</b></p> <p><b>Особенности структуры и свойств сварных соединений сплавов цветных металлов и тугоплавких металлов.</b><br/>Структура и свойства сварных соединений алюминия и его сплавов. Структура и свойства сварных соединений магниевых сплавов. Структура и свойства сварных соединений меди и ее сплавов. Структура и свойства сварных соединений титана и циркония.</p> |           |
|  | <b>Практические занятия</b>   | <b>10</b> |
|  | Изучение структуры околошовной зоны сварных соединений из высоколегированных сталей.<br>Изучение структуры околошовной зоны сварных соединений из сплавов на основе никеля.<br>Изучение структуры околошовной зоны сварных соединений из чугунов.<br>Изучение структуры околошовной зоны сварных соединений из медных сплавов.<br>Изучение структуры околошовной зоны сварных соединений из алюминиевых сплавов.<br>Изучение структуры околошовной зоны сварных соединений из сплавов на основе титана.   |           |
| Тема 2.2. Технологические процессы в машиностроении. | <b>Содержание</b>   | <b>28</b> |
|  | <b>Основные сведения о производстве черных и цветных металлов и сплавов, порошковых и композиционных материалов.</b><br>Производство чугуна, стали, меди, алюминия, магния, титана. Металлургические процессы. Конструкции печей. Производство порошковых и композиционных материалов.  |           |
|  | <b>Основы проектирования технологических процессов в машиностроении.</b><br>Технологическая подготовка производства. Основные понятия технологического процесса. Технологическая технология.  |           |
|  | <b>Традиционные технологические процессы.</b><br>Литейное производство. Обработка металлов давлением. Термическая обработка металлов и сплавов. Механическая обработка металлов резанием.   |           |
|  | <b>Процесс формирования разъемных и неразъемных соединений.</b><br>Основные понятия о сборочных процессах.  |           |
|  | <b>Практические занятия</b>   | <b>6</b>  |
|  | Получение стали в электродуговых печах в литейных цехах ОАО «Уралвагонзавод».<br>Получение отливок в литейном цехе ОАО «НПК «Уралвагонзавод».   |           |

|  |  |           |
|--|--|-----------|
|  | Получение штампованных изделий в кузнечно-прессовом цехе ОАО «Уралвагонзавод»  |           |
| Тема 2.3. Автоматизация и механизация сварочного производства  | <b>Содержание</b>  | <b>63</b> |
|  | <b>Основные понятия и направления развития механизации и автоматизации сварочного производства.</b><br>Классификация и выбор оборудования для комплексной механизации и автоматизации производства. Комплексный анализ производства и определение предпосылок автоматизации и роботизации. |           |
|  | <b>Основные системы автоматического управления циклом производства.</b><br>Задачи АСУ, структура управления. Классификация элементов автоматических устройств. Воспринимательные элементы. Автоматическое регулирование сварочных процессов и блокировки.                                  |           |
|  | <b>Комплексная механизация и автоматизация заготовительных работ.</b><br>Механизация и автоматизация загрузки и выгрузки. Механизация работ на складах комплектации деталей.   |           |
|  | <b>Механизация и автоматизация сборки сварных конструкций.</b><br>Сложные сборочные приспособления. Поворотное и неповоротное оборудование. Манипуляторы. Вращатели, позиционеры, кантователи, роликовые стеллажи. Применение в сварочном производстве.                                    |           |
|  | <b>Механизация и автоматизация транспортных операций и погрузочно-разгрузочных работ.</b><br>Установка и перемещение сварочных аппаратов, перемещение сварщиков. Оборудование для подъема и перемещения сварщиков. Подъемно-транспортное оборудование.                                     |           |
| <b>Машины-полуавтоматы, автоматы и линии сварочного производства.</b><br>Автоматические линии сборки и сварки спирально-шовных труб, кабин грузовых автомобилей, колёс. Проектирование приспособлений для сборки-сварки. |  |           |
| <b>Практические занятия</b>  | <b>6</b>   |           |
|  | Определение уровня механизации сварочных работ.  |           |
|  | Оборудование для механизации и автоматизации заготовительных работ.  |           |
|  | Выбор и схемы базирования.   |           |
| Тема 2.4. Производственный практикум.  | <b>Практические занятия</b>  | <b>78</b> |
|  | Изучение поворотного оборудования на ОАО НПК «Уралвагонзавод».   |           |
|  | Изучение конструкций манипуляторов ОАО НПК «Уралвагонзавод»  |           |
|  | Изучение конструкции и принципа действия мостового крана.  |           |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | Изучение конструкции, технологии изготовления и применяемого оборудования верхней обвязки полувагона 12-132.                                |  |
|  | Выбор роликового стеллажа.  |  |
|  | Выбор манипуляторов.  |  |
|  | Изучение конструкции, технологии изготовления и применяемого оборудования хребтовой балки полувагона 12-132.                                |  |
|  | Изучение конструкции, технологии изготовления и применяемого оборудования хребтовой балки с двутавром.                                      |  |
|  | Изучение конструкции, технологии изготовления и применяемого оборудования изготовления люков полувагона 12-132.                             |  |
|  | Изучение конструкции, технологии изготовления и применяемого оборудования изготовления рамы для боковой стены полувагона полувагона 12-132. |  |
|  | Изучение конструкции, технологии сборки, сварки, обшивки боковой стены и применяемого оборудования.   |  |
|  | Изучение технологии сборки, сварки, обшивки боковой стены с рамой на автоматической линии контактной сваркой.                               |  |
|  | Изучение конструкции, технологии изготовления и применяемого оборудования изготовления тормозного цилиндра полувагона 12-132.               |  |
|  | Изучение конструкции, технологии изготовления и применяемого оборудования изготовления газового баллона полувагона 12-132.                  |  |
|  | Изучение конструкции, сборки-сварки струны треугольника и применяемого оборудования.  |  |
|  | Изучение конструкции, сборки-сварки кузова полувагона 12-132 на главном конвейере.  |  |
|  | Изучение технологии заготовительных операций листов обечеек перед сваркой: фрезерование, правка, резка. Изучение применяемого оборудования. |  |
|  | Изучение заготовительных операций днищ цистерны, технологии сварки под слоем флюса, штамповки на прессе.                                    |  |
|  | Изучение технологии сборки – сварки цистерны, оборудования фирмы «Хойслер».   |  |
|  | Изучение технологии гидроспытания «бочек» и установки их на платформу.  |  |
|  | Изучение заготовительного производства. Плазменная резка, профилегнобочные станы.   |  |
|  | Изучение технологии сборки – сварки кабины экскаватора и применяемого оборудования.   |  |
|  | Изучение технологии сборки – сварки остовы рукоятки и применяемого оборудования.  |  |
|  | Изучение технологии сборки – сварки основания экскаватора и применяемого оборудования.  |  |
|  | Изучение технологии сборки экскаваторов, ПУМов на ОАО «НПК «Уралвагонзавод».  |  |



|  |   |     |
|--|---|-----|
|  | Изучение установки лазерной резки и технологии резки на ОАО «НПК «Уралвагонзавод».  |     |
|  | Изучение технологии изготовления цистерны для перевозки хладагента на ОАО «Уралкриомаш».  |     |
|  | Изучение технологии изготовления клапана в системе подачи топлива на Байконуре на ОАО «Уралкриомаш».  |     |
| <b>Самостоятельная работа</b>  | Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам параграфов, глав учебных пособий, составленных преподавателем).<br>Использование методических рекомендаций преподавателя при подготовке к лабораторным и практическим работам, оформлении лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.<br><b>Тематика самостоятельной внеаудиторной работы:</b><br>1. Порядок разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций.<br>2. Составление технологических процессов.<br>3. Оформление технологических процессов.<br>4. Определение площади наплавленного металла по индивидуальному заданию.<br>5. Определение нормы времени на сборку и сварку по индивидуальному заданию.<br>6. Меры предупреждения и снижения концентрации напряжений в сварных конструкциях.<br>7. Понятия о сварных соединениях, получаемых при сварке пластмасс.<br>8. Принципы рационального выбора сварных соединений в зависимости от назначения конструкции.<br>9. Термическое влияние сварки на сварные соединения: температурные напряжения и деформации при сварке.<br>10. Основные направления по улучшению технологичности: снижение трудоемкости, экономия металла и времени.<br>11. Структура и свойства сварных соединений магниевых сплавов.<br>12. Структура и свойства сварных соединений циркония. | 141 |
| <b>Учебная практика</b>  |   | 144 |
| <b>Виды работ:</b><br>сварка различных видов швов<br>сварка различных видов металлоконструкций |   |     |
| <b>Производственная практика</b>   |   | 36  |
| <b>Виды работ:</b><br>составление технологических карт по дуговой сварке                       |   |     |
| <b>ИТОГО</b>   |   | 787 |

#### 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация программы модуля требует наличия учебного кабинета расчета и проектирования сварных конструкций, лаборатории испытания материалов и контроля качества сварных конструкций, кабинета технологии электрической сварки плавлением.

Оснащенность учебного кабинета расчета и проектирования сварных конструкций: 15 столов, 30 стульев, доска, переносной проектор, экран, ноутбук, локальная вычислительная сеть с доступом к ресурсам сети Интернет

Оснащенность лаборатории испытания материалов и контроля качества сварных конструкций: 5 кабин для электрической сварки плавлением, источники питания сварочной дуги, оборудование для аргоно-дуговой и плазменной сварки, оборудование для газопламенной обработки металлов. Оборудование для полуавтоматической и автоматической сварки плавлением, лаборатория контроля качества 6 столов, 12 стульев, доска, стол, и стул преподавателя, комплект измерительного инструмента и образцов контроля качества, машины для стыковой, шовной, точечной контактной сварки, компьютеризированный малоамперный дуговой тренажер сварщика МДТС-05

Оснащенность учебного кабинета технологии электрической сварки плавлением: 15 столов, 30 стульев, доска

##### 4.2. Информационное обеспечение обучения

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

###### Основные источники:

1. Аверин В.Н. Компьютерная графика: учебник для СПО / В.Н. Аверин. – М.: Академия, 2020. –256 с.
2. Адашкин А.М. Материаловедение и технология материалов: учеб. пособие для сред. проф. образования / А.М. Адашкин, В.М. Зуев. – 2-е изд. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. – 336с. – (Профессиональное образование).
3. Лялякин, В.П. Частично механизированная сварка: учебник для сред. проф. образования/ В.П. Лялякин, Д.Б. Слинько. – М.: Академия, 2018. – 192с. – Приложение: с. 181-185. - ISBN 978-5-4468-5771-5. – Текст непосредственный.
4. Пантелеев В.Н. Основы автоматизации производства: учебник для СПО / В.Н. Пантелеев, В.М. Прошин. - 3-е изд., испр. – М.: Академия, 2020. – 208 с.
5. Федотова Е.Л. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учеб. пособие для сред. проф. образования / Е.Л. Федотова. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. – 367с.
6. Эрдели А.А. Техническая механика: учебник для сред. проф. образования / А.А. Эрдели, Н.А. Эрдели. – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2021. – 528с.

###### Дополнительные источники:

1. Николаев Г.А. Сварные конструкции. Технология изготовления. Автоматизация производства и проектирования сварных конструкций: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1983г.
2. Николаев Г.А. Сварные конструкции. Прочность сварных соединений и деформации конструкций: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1982г.
3. Николаев Г.А. Сварные конструкции. Технология изготовления. Автоматизация производства и проектирования сварных конструкций: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1983г.
4. Николаев Г.А. Сварные конструкции. Прочность сварных соединений и деформации

конструкций: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1982г

5. Никифоров В.М. Технологии металлов и конструкционные материалы: учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., переработанное и дополненное. – Ленинград: Машиностроение, 1987г.

6. Овчинников В.В. Расчет и проектирование сварных конструкций: учебник для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2010г.,

7. Овчинников В.В. Расчет и проектирование сварных конструкций. Практикум и курсовое проектирование: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2010г.

8. Овчинников В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных работ: Учебник для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2010г

9. Овчинников В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных работ. Практикум: Учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2010г.

10. Майзель Б.С., Навроцкий Д.Н. Сварные конструкции: Учебник для машиностроительных техникумов. – М.: Машиностроение, 1965г

11. Металловедение: учебник для техникумов/Самохоцкий А.И. и др.- изд4-е, переработанное и дополненное. – М.: Металлургия, 1990г.

12. Челноков Н.М. Технология горячей обработки металлов: учебник для техникумов/Под ред Челнокова Н.М. – М.: Высшая школа, 1981г.

#### **Периодические издания:**

1. Газета «Российская газета»
2. Газета «Областная газета»
3. Журнал «Сварка и диагностика»
4. Журнал «В мире неразрушающего контроля»
5. Журнал «Компьютерные инструменты в образовании»

#### **Интернет-ресурсы:**

1. [www.informika.ru](http://www.informika.ru)
2. <http://nlr.ru/lawcenter>.

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

Обязательным условием освоения программы профессионального модуля является успешное изучение следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Металловедение», «Охрана труда», «Безопасность жизнедеятельности», «Технологические процессы в машиностроении», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Психология общения», а также профессионального модуля: Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций.

Обязательным условием допуска к учебной практике в рамках профессионального модуля Разработка технологических процессов и проектирование изделий является освоение учебной практики, медицинское заключение о состоянии здоровья, инструктаж по технике безопасности, правила внутреннего распорядка.

При работе над курсовым проектом для обучающихся проводятся консультации.

### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

**Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю:**

наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля Разработка технологических процессов и проектирование изделий и специальности

Сварочное производство.

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

Инженерно-педагогический состав: наличие соответствующего образования по профилю специальности

Мастера: наличие соответствующего образования по профилю специальности, наличие 5–6 квалификационного разряда, опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы.

Обязательная стажировка проходит на профильных предприятиях (в организациях) не реже 1-го раза в 3 года.

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

| Результаты (основные профессиональные компетенции)  | Основные показатели оценки результата  | Формы и методы контроля и оценки  |
|---|--|---|
| ПК 2.1 Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.                                 | - составления схем основных сварных соединений в соответствии с ГОСТ 2601-84;<br>- проектирования сварных соединений и конструкций в соответствии с СНИП 11-23-81.;<br>- проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов швов в соответствии с ГОСТ 3.1705-81;  | Экспертная оценка выполнения практических заданий по расчету сварных конструкций на прочность и жесткость                   |
| ПК 2.3 Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.   | - обоснованность выбора технологического процесса;<br>- обоснованность технико-экономических показателей выбора технологического процесса.   |   |
| ПК 2.2 Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций.  | - проектирования различных видов сварных швов в соответствии с ГОСТ 2601-84;<br>- обоснованность выбора металла для различных металлоконструкций;<br>- обоснованность выбора методики, прочностных расчетов сварных конструкций общего назначения;<br>- верное установление взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций в соответствии с СНИП 11-23-81. | Экспертная оценка оформления и презентации портфолио работ и документов по результатам учебной и производственной практики. |
| ПК 2.4 Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.   | - оформление документов (маршрутных и операционных карт технологических процессов) в соответствии с ЕСКД и ЕСТД (ГОСТ 3.1407-86);  |   |
| ПК 2.5 Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий. | - рациональное и эффективное использование интерфейса программ, основных элементов и методов при выполнении расчетов, создании моделей, технической документации.  |   |

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

| Результаты (основные общие компетенции)   | Основные показатели оценки результата   | Формы и методы контроля и оценки   |
|---|---|--|
| ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.     | - выполнение самостоятельной работы при подготовке к различным видам учебной деятельности;<br>- умение планировать свою учебную деятельность;<br>- умение рефлексировать, оценивать результаты своей деятельности | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.  | - обоснованность организации и выбора применения методов и способов решения профессиональных задач  |  |
| ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | - использование в работе различных источников информации, в том числе Интернет-ресурсов   |  |
| ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.  | - результативность использования ИКТ при решении профессиональных задач   |  |
| ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.   | - умение работать в команде;<br>- выстраивание коммуникативных отношений в коллективе.  |  |
| ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.    | - результативность самостоятельной работы<br>- осуществление самоанализа и коррекции собственной деятельности на основании достигнутых результатов  |  |