

**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 15.03.21 протокол № 3

Председатель ЦК



И.В.Семухина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Методического Совета НТМТ

Протокол № 1

« 17 » 03 2021 г.

Председатель Методического Совета



Е.В. Гильдерман

## СОДЕРЖАНИЕ

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

ПК2.3. 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 часа

самостоятельной работы обучающегося – 214 часов

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 ПК 2.2	МДК 02.01. Основы расчета и проектирования сварных конструкций	219	146	60	30	73	-	144	36
ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5	МДК 02.02. Основы проектирования технологических процессов	388	247	110	-	141			
ПК 2.2	Учебная практика	144							
ПК 2.4 ПК 2.5	Производственная практика	36						-	
	<b>Всего:</b>	<b>787</b>	<b>393</b>	<b>170</b>	<b>30</b>	<b>214</b>	<b>-</b>	<b>144</b>	<b>36</b>

### 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	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>МДК 02.01. Основы расчета и проектирования сварных конструкций</b>		219	
Тема 1.1. Расчет и проектирование сварных конструкций.	<p><b>Содержание</b></p> <p><b>Общие сведения о сварных конструкциях.</b>            Задачи дисциплины и её связь с другими дисциплинами. Машиностроительные сварные конструкции. Оболочковые конструкции различного назначения. Сварные конструкции из цветных металлов и сплавов, из пластмасс.            Нагрузки, их классификация. Нормативные и расчётные сопротивления стали. Методика расчёта по предельному состоянию. Методика расчёта по допускаемым напряжениям. Определение значений допускаемых напряжений стали. Сопротивление усталости, понятие о пределе выносливости. Концентрация напряжений, причины её возникновения.</p> <p><b>Сварные соединения.</b>            Сварные соединения, выполненные дуговой сваркой; их виды, основные требования к ним, их достоинства и недостатки. Сварные швы, их условные обозначения. ГОСТ на швы.            Сварные соединения, выполненные контактной сваркой; их виды, основные требования, предъявляемые к ним, их достоинства и недостатки. Типы сварных швов.            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</p>	94	2



	<p>металлов и их сплавов. Основы конструирования сварных соединений. Основы расчёта сварных конструкций на прочность и выносливость.</p>	
	<p><b>Сварные конструкции.</b>          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, её 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>          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>          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>          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></p>	

	<p>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 металлоконструкции. Нормативные документы на изготовление и монтаж листовых конструкций.</p> <p><b>Сварные детали и узлы машин.</b>  Применение сварки при изготовлении машиностроительных конструкций; замена литых и кованных 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>		
	<b>Практические занятия</b>	<b>28</b>	
	Расчёт стыковых, угловых, тавровых и нахлесточных сварных соединений на различные виды нагрузки (растяжение, сжатие, срез, изгиб).		2
	Расчёт сварных балок на прочность, жёсткость. Расчёт балок составного сечения.		
	Расчёт сварных колонн на прочность и устойчивость.		
	Определение усилий в элементах фермы. Подбор сечений стержней. Расчёт и конструирование узлов фермы.		
	Определение напряжений в корпусе двуступенчатого редуктора спец. изделий. Определение напряжений от изгиба в сварных соединениях шестерни спец. изделий.		
	<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту РПСК</b>	<b>30</b>	
	<p><b>Тематика курсовых работ:</b>  Расчёт и проектирование подкрановой балки.  Расчёт и проектирование сварной внецентренно сжатой колонны.  Расчёт и проектирование сварной фермы.  Расчёт и проектирование резервуара.</p>		3
Тема 1.2. Компьютерное моделирование	<b>Содержание</b>	<b>52</b>	
	<p><b>Общие сведения о системе КОМПАС-3D.</b>  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</p>		2

	<p>изображений.</p> <p><b>Построение и редактирование геометрических объектов.</b>  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>  Общие принципы трехмерного моделирования. Преимущества трехмерного проектирования над двухмерным. Последовательность действий при создании и редактировании детали.</p> <p><b>Создание и редактирование сборки.</b>  Порядок работы при создании сборки. Типы проектирования сборки. Построение и редактирование сборки.</p> <p><b>Создание ассоциативных чертежей трехмерной модели.</b>  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>	
	<p>Изучение основных приемов работы в среде КОМПАС-3D.</p> <p>Построение и редактирование геометрических объектов.</p> <p>Создание и редактирование трехмерных моделей деталей.</p> <p>Создание и редактирование сборки.</p> <p>Создание ассоциативных чертежей проектируемого объекта.</p> <p>Создание трехмерной модели редуктора спец. изделий, с заданным передаточным числом.</p>		2
<p><b>Самостоятельная работа</b></p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам параграфов, глав учебных пособий, составленных преподавателем).</p> <p>Использование методических рекомендаций преподавателя при подготовке к лабораторным и практическим работам, оформлению лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p><b>Тематика самостоятельной работы:</b></p> <p>Рациональные формы поперечных сечений балок.</p>		<b>73</b>	3

Понятия о линейных и угловых перемещениях. Упрощенное плоское напряженное состояние. Гипотезы прочности и их назначение. Эквивалентные напряжения по гипотезам наибольших касательных напряжений.			
<b>МДК 02.02. Основы проектирования технологических процессов</b>		<b>388</b>	
Тема 2.1. Технологические процессы в машиностроении.	<b>Содержание</b>	<b>44</b>	
	<b>Основные сведения о производстве черных и цветных металлов и сплавов, порошковых и композиционных материалов.</b> Производство чугуна, стали, меди, алюминия, магния, титана. Metallургические процессы. Конструкции печей. Производство порошковых и композиционных материалов.		2
	<b>Основы проектирования технологических процессов в машиностроении.</b> Технологическая подготовка производства. Основные понятия технологического процесса. Технологическая технология.		
	<b>Традиционные технологические процессы.</b> Литейное производство. Обработка металлов давлением. Термическая обработка металлов и сплавов. Механическая обработка металлов резанием.		
	<b>Процесс формирования разъемных и неразъемных соединений.</b> Основные понятия о сборочных процессах.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>10</b>	
	Получение стали в электродуговых печах в литейных цехах ОАО «НПК «Уралвагонзавод».		2
	Получение отливок в литейном цехе ОАО «НПК «Уралвагонзавод». Получение штампованных изделий в кузнечно-прессовом цехе ОАО «НПК «Уралвагонзавод»		
Тема 2.2. Автоматизация и механизация сварочного производства.	<b>Содержание</b>	<b>97</b>	
	<b>Основные понятия и направления развития механизации и автоматизации сварочного производства.</b> Классификация и выбор оборудования для комплексной механизация и автоматизация производства. Комплексный анализ производства и определение предпосылок автоматизации и роботизации.		2

	<p><b>Основные системы автоматического управления циклом производства.</b> Задачи АСУ, структура управления. Классификация элементов автоматических устройств. Воспринимающие элементы. Автоматическое регулирование сварочных процессов и блокировки.</p>		
	<p><b>Комплексная механизация и автоматизация заготовительных работ.</b> Механизация и автоматизация загрузки и выгрузки. Механизация работ на складах комплектации деталей.</p>		
	<p><b>Механизация и автоматизация сборки сварных конструкций.</b> Сложные сборочные приспособления. Поворотное и неповоротное оборудование. Манипуляторы. Вращатели, позиционеры, кантователи, роликовые стенды. Применение в сварочном производстве.</p>		
	<p><b>Механизация и автоматизация транспортных операций и погрузочно-разгрузочных работ.</b> Установка и перемещение сварочных аппаратов, перемещение сварщиков. Оборудование для подъема и перемещения сварщиков. Подъемно-транспортное оборудование.</p>		
	<p><b>Машины-полуавтоматы, автоматы и линии сварочного производства.</b> Автоматические линии сборки и сварки спирально-шовных труб, кабин грузовых автомобилей, колёс. Проектирование приспособлений для сборки-сварки.</p>		
	<b>Практические занятия</b>	<b>20</b>	
	Определение уровня механизации сварочных работ.		3
	Оборудование для механизации и автоматизации заготовительных работ.		
	Бесконтактные датчики положения сварочного инструмента.		
	Выбор и схемы базирования.		
	Изучение конструкции и принципа действия мостового крана.		
	Изучение конструкций манипуляторов ОАО НПК «Уралвагонзавод»		
	Выбор манипуляторов.		
	Выбор роликового стенда.		
	Изучение поворотного оборудования на ОАО НПК «Уралвагонзавод».		
Тема 2.3. Металловедение сварочных процессов	<b>Содержание</b>	<b>44</b>	
	<b>Особенности структуры и свойств сварных соединений сталей различных классов и чугунов.</b>		2
	<b>Структура и свойства сварных соединений углеродистых и легированных сталей.</b>		

	<p><b>Особенности структуры и свойств сварных соединений сплавов цветных металлов и тугоплавких металлов.</b>  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>18</b>	
	Изучение структуры околошовной зоны сварных соединений из высоколегированных сталей.		3
	Изучение структуры околошовной зоны сварных соединений из сплавов на основе никеля.		
	Изучение структуры околошовной зоны сварных соединений из чугунов.		
	Изучение структуры околошовной зоны сварных соединений из медных сплавов.		
	Изучение структуры околошовной зоны сварных соединений из алюминиевых сплавов.		
	Изучение структуры околошовной зоны сварных соединений из сплавов на основе титана.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>62</b>	
Тема 2.4. Производственный практикум.	Изучение конструкции, технологии изготовления и применяемого оборудования верхней обвязки полувагона 12-132.		2
	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 изготовление 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, обшивы боковой стены и применяемого оборудования.		
	Изучение технологии сборки, сварки, обшивы боковой стены с рамой на автоматической линии контактной сваркой.		
	Изучение конструкции, технологии изготовления и применяемого оборудования изготовление тормозного цилиндра полувагона 12-132.		

	<p>Изучение конструкции, технологии изготовления и применяемого оборудования изготовление газового баллона полувагона 12-132.</p> <p>Изучение конструкции, сборки-сварки струны триангеля и применяемого оборудования.</p> <p>Изучение конструкции, сборки-сварки кузова полувагона 12-132 на главном конвейере.</p> <p>Изучение технологии заготовительных операций листов обечаек перед сваркой: фрезерование, правка, резка. Изучение применяемого оборудования.</p> <p>Изучение заготовительных операций днищ цистерны, технологии сварки под слоем флюса, штамповки на прессе.</p> <p>Изучение технологии сборки – сварки цистерны, оборудования фирмы «Хойслер».</p> <p>Изучение технологии гидроиспытания «бочек» и установки их на платформу.</p> <p>Изучение заготовительного производства. Плазменная резка, профилирующие станы.</p> <p>Изучение технологии сборки – сварки кабины экскаватора и применяемого оборудования.</p> <p>Изучение технологии сборки – сварки остовы рукояти и применяемого оборудования.</p> <p>Изучение технологии сборки – сварки основания экскаватора и применяемого оборудования.</p> <p>Изучение технологии сборки экскаваторов, ПУМов на ОАО «НПК «Уралвагонзавод».</p> <p>Изучение установки лазерной резки и технологии резки на ОАО «НПК «Уралвагонзавод».</p> <p>Изучение технологии изготовления цистерны для перевозки хладона на ОАО «Уралкриомаш».</p> <p>Изучение технологии изготовления клапана в системе подачи топлива на Байконуре на ОАО «Уралкриомаш».</p>		
<p><b>Самостоятельная работа</b>  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам параграфов, глав учебных пособий, составленных преподавателем).  Использование методических рекомендаций преподавателя при подготовке к лабораторным и практическим работам, оформлении лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  <b>Тематика самостоятельной внеаудиторной работы:</b></p>		<b>141</b>	3

Порядок разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций. 2. Составление технологических процессов. 3. Оформление технологических процессов. 4. Определение площади наплавленного металла по индивидуальному заданию. 5. Определение нормы времени на сборку и сварку по индивидуальному заданию. 6. Меры предупреждения и снижения концентрации напряжений в сварных конструкциях. 7. Понятия о сварных соединениях, получаемых при сварке пластмасс. 8. Принципы рационального выбора сварных соединений в зависимости от назначения конструкции. 9. Термическое влияние сварки на сварные соединения: температурные напряжения и деформации при сварке. 10. Основные направления по улучшению технологичности: снижение трудоёмкости, экономия металла и времени. 11. Структура и свойства сварных соединений магниевых сплавов. 12. Структура и свойства сварных соединений циркония.		
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ:</b> сварка различных видов швов сварка различных видов металлоконструкций	144	
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ:</b> составление технологических карт по дуговой сварке	36	
<b>ИТОГО</b>	<b>787</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

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

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



## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация программы модуля требует наличия учебного кабинета расчета и проектирования сварных конструкций, лаборатория 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 инженерная графика: Учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2014г.
2. Овчинников В.В. Расчет и проектирование сварных конструкций: учебник для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2010г.,
3. Овчинников В.В. Расчет и проектирование сварных конструкций. Практикум и курсовое проектирование: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2010г.
4. Овчинников В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных работ: Учебник для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2010г.
5. Овчинников В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных работ. Практикум: Учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2010г.
6. Никифоров В.М. Технология металлов и конструкционные материалы: учебник для средних специальных учебных заведений. – 7-е изд., переработанное и дополненное. – Ленинград: Машиностроение, 1987г.
7. Металловедение: учебник для техникумов/Самохоцкий А.И. и др.- изд4-е, переработанное и дополненное. – М.: Металлургия, 1990г.

#### **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, 1983 г.

4. Николаев Г.А. Сварные конструкции. Прочность сварных соединений и деформации конструкций: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1982 г.

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

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

#### **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», «Материаловедение», «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 (освоенные 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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составления схем основных сварных соединений в соответствии с ГОСТ 2601-84;</li> <li>- проектирования сварных соединений и конструкций в соответствии с СНИП 11-23-81.;</li> <li>- проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов швов в соответствии с ГОСТ 3.1705-81;</li> </ul>	Экспертная оценка выполнения практических заданий по расчету сварных конструкций на прочность и жесткость
ПК 2.3 Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованность выбора технологического процесса;</li> <li>- обоснованность технико-экономических показателей выбора технологического процесса.</li> </ul>	
ПК 2.2 Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проектирования различных видов сварных швов в соответствии с ГОСТ 2601-84;</li> <li>- обоснованность выбора металла для различных металлоконструкций;</li> <li>- обоснованность выбора методики, прочностных расчётов сварных конструкций общего назначения;</li> <li>- верное установление взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций в соответствии с СНИП 11-23-81.</li> </ul>	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 (освоенные 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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение самостоятельной работы при подготовке к различным видам учебной деятельности;</li> <li>– умение планировать свою учебную деятельность;</li> <li>– умение рефлексировать, оценивать результаты своей деятельности</li> </ul>	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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– умение работать в команде;</li> <li>– выстраивание коммуникативных отношений в коллективе.</li> </ul>	
ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– результативность самостоятельной работы</li> <li>– осуществление самоанализа и коррекции собственной деятельности на основании достигнутых результатов</li> </ul>	