

Приложение III.ПМ. 02  
к программе СПО по специальности  
15.02.19 Сварочное производство

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 02**

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ**

2024 г.

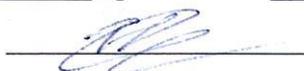
Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.11.2023 № 907 укрупненной группы подготовки 15.00.00 Машиностроение

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 12.03.24 протокол № 3

Председатель ЦК



И.В.Семухина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического Совета НТИ (филиала) УрФУ

Протокол № 5

Председатель УМС  М.В. Миронова

«29» 05 2024 г.

Согласовано:

Начальник УО



О.Н. Дейнес

Методист



Е.Ю. Зарубина

## 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 15.02.19 Сварочное производство направления Технологии материалов в части освоения вида профессиональной деятельности (ВПД): Разработка технологических процессов и проектирование изделий

## 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:

Код ОК	Практический опыт	Умения	Знания
ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 08. ОК 09. ПК 2.1- ПК 2.5	<ul style="list-style-type: none"><li>-выполнения расчетов и конструирование сварных соединений и конструкций;</li><li>-проектирования технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами;</li><li>-осуществления технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса;</li><li>-оформления конструкторской, технологической и технической документации;</li><li>разработки и оформления графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационных и (или) компьютерных технологий.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-пользоваться справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами;</li><li>-составлять схемы основных сварных соединений;</li><li>проектировать различные виды сварных швов;</li><li>-составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения;</li><li>-производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций;</li><li>-производить расчеты сварных соединений на различные виды нагрузки;</li><li>-разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы;</li><li>-выбирать технологическую схему обработки;</li><li>-проводить технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов;</li><li>-правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки;</li><li>-методику прочностных расчетов сварных конструкций общего назначения;</li><li>-закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, техническими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций;</li><li>-методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов;</li><li>-классификацию сварных конструкций;</li><li>-типы и виды сварных соединений и сварных швов;</li><li>классификацию нагрузок на сварные соединения;</li><li>состав ЕСТД;</li><li>-методику расчета и проектирования единичных и унифицированных техно-</li></ul>

			логических процессов; -основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей;
--	--	--	--

<b>Код личностных результатов реализации программы воспитания</b>	<b>Личностные результаты реализации программы воспитания</b>
ЛР 4.	Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР 6.	Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации
ЛР 13.	Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.
ЛР 14.	Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм
ЛР 15.	Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

## 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 проектирование технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами
ПК 2.3.	Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.
ПК 2.4.	Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с нормативными документами.
ПК 2.5.	Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием систем автоматизированного проектирования.
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объём профессионального модуля, часов	Объём профессионального модуля, часов										Самостоятельная работа		
			Занятия во взаимодействии с преподавателем, часов					Практики							
			Аудиторная нагрузка обучающихся, часов	в том числе				учебная, часов	Производственная, часов	Промежуточная аттестация	Консультации	Курсовых работ (проектов)		Лабораторных и практических занятий	Теоретическое обучение, урок, лекция
				всего, часов	уроков, лекций	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
ПК 2.1 ПК 2.2 ОК 2 - ОК 8	МДК 02.01. Основы расчета и проектирования сварных конструкций	161	130	28	60	30	4	8	8		31				
ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 2 - ОК 8	МДК 02.02. Основы проектирования технологических процессов	234	190	68	110	-	4	8			44				
	Экзамен по модулю	6	6					6							
	Всего:	401	326	96	170	30	8	22			75				

### 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		
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>	20
	<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 металлов и их сплавов. Основы конструирования сварных соединений. Основы расчёта сварных конструкций на прочность и выносливость.</p>	

### **Сварные конструкции.**

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.

### **Сварные балки.**

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.

### **Сварные колонны.**

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.

### **Сварные фермы**

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.

### **Листовые конструкции.**

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>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 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 нахлёсточных сварных соединений на различные виды нагрузки (растяжение, сжатие, срез, изгиб).  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 проектирование узлов фермы.  Определение напряжений в корпусе двуступенчатого редуктора спец. изделий.  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>  Расчёт и проектирование подкрановой балки.  Расчёт и проектирование сварной внецентренно сжатой колонны.  Расчёт и проектирование сварной фермы.  Расчёт и проектирование резервуара.</p>	<p style="text-align: right;"><b>28</b></p>
<p>Тема 1.2. Компьютерное моделирование</p>	<p><b>Содержание</b></p> <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 изображений.  <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 style="text-align: right;"><b>8</b></p>

	<p><b>Основы трехмерного моделирования. Создание и редактирование модели детали.</b> Общие принципы трехмерного моделирования. Преимущество 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> <p><b>Практические занятия</b></p> <p>Изучение основных приемов работы в среде КОМПАС-3D. Построение и редактирование геометрических объектов. Создание и редактирование трехмерных моделей деталей. Создание и редактирование сборки. Создание ассоциативных чертежей проектируемого объекта. Создание трехмерной модели редуктора спец. изделий, с заданным передаточным числом.</p>	<b>32</b>
<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.</p> <p><b>Тематика самостоятельной работы:</b> Рациональные формы поперечных сечений балок. Понятия о линейных и угловых перемещениях. Упрощенное плоское напряженное состояние. Гипотезы прочности и их назначение. Эквивалентные напряжения по гипотезам наибольших касательных напряжений.</p>		<b>31</b>
<b>Консультации</b>		<b>4</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (5 семестр) и экзамена (6 семестр)</b>		<b>8</b>
<b>Итого</b>		<b>161</b>

<p><b>МДК 02.02. Основы проектирования технологических процессов</b></p>	
<p>Тема 1.1 Основы проектирования технологических процессов</p>	<p><b>30</b></p> <p><b>Содержание</b></p> <p>Технологичность изготовления сварных конструкций.</p> <p>Технологическая подготовка производства (ТПП)</p> <p>Операции по подготовке прокатной стали. Провка прокатной стали.</p> <p>Заготовительные операции.</p> <p>Резка прокатной стали. Виды резки металла. Механическая обработка кромок.</p> <p>Выполнение отверстий. Холодная и горячая гибка и штамповка стали.</p> <p>Очистка стали перед сваркой. Методы очистки.</p> <p>Транспортные операции и схемы транспортирования, транспортирующие механизмы.</p> <p>Построение технологических процессов изготовления сварных конструкций.</p> <p>Процесс формирования разъемных и неразъемных соединений. Основные понятия о сборочных процессах.</p> <p>Способы выполнения и технологические приемы выполнения швов различной длины.</p> <p>Техника выполнения сварных соединений в различных пространственных положениях.</p> <p>Общие положения единой системы технологической документации (ЕСТД). Виды технологических документов и их назначение.</p> <p>Общие правила записи технологической информации в технологических документах.</p> <p>Правила записи операций и переходов.</p> <p>Разработка технологических процессов сборки-сварки заданной конструкции.</p> <p>Основные понятия и направления развития механизации и автоматизации сварочного производства. Классификация и выбор оборудования для комплексной механизации и автоматизации производства. Комплексный анализ производства и определение предпосылок автоматизации и роботизации.</p> <p>Основные системы автоматического управления циклом производства. Задачи АСУ, структура управления. Классификация элементов автоматических устройств. Воспринимающие элементы. Автоматическое регулирование сварочных процессов и блокировки.</p> <p>Комплексная механизация и автоматизация заготовительных работ. Механизация и автоматизация загрузки и выгрузки. Механизация работ на складах комплектации деталей.</p> <p>Механизация и автоматизация сборки сварных конструкций. Сложные сборочные приспособления. Поворотное и неповоротное оборудование. Манипуляторы. Вращатели, позиционеры, кантователи, роликовые стелды. Применение в сварочном производстве.</p>

	<p>Машины-полуавтоматы, автоматы и линии сварочного производства. Автоматические линии сборки и сварки спирально-шовных труб, кабин грузовых автомобилей, колёс. Проектирование приспособлений для сборки-сварки.</p> <p><b>Практические занятия:</b></p> <p>Анализ технологичности заданной конструкции.</p> <p>Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.</p> <p>Выбор и схемы базирования.</p> <p>Выбор схемы сборки-сварки заданной конструкции. Разработка приспособления для сборки-сварки заданной конструкции.</p> <p>Оформление маршрутной карты технологического процесса сварки.</p> <p>Оформление операционной карты технологического процесса сварки.</p> <p>Разработка технологического процесса сборки-сварки заданной конструкции.</p> <p>Разработка технологической карты ручной дуговой сварки заданной конструкции.</p> <p>Разработка технологической карты частично механизированной сварки заданной конструкции.</p> <p>Изучение нормативной документации на контроль качества сварных соединений.</p> <p>Сварочные напряжения и деформации. Методы устранения усадочных напряжений и деформаций.</p> <p>Виды и особенности термической обработки сварных соединений.</p> <p>Технология термической резки сталей. Кислородная, воздушно-дуговая, лазерная резки металлов.</p> <p>Определение уровня механизации сварочных работ.</p> <p>Оборудование для механизации и автоматизации заготовительных работ.</p> <p>Состав сборочно-сварочного цеха. Типовые схемы компоновок цехов. Методика разра-ботки плана цеха.</p> <p>Механизация и автоматизация транспортных операций и погрузочно-разгрузочных работ.</p> <p>Оборудование для подъема и перемещения сварщиков. Подъемно-транспортное оборудо-вание.</p> <p>Установка и перемещение сварочных аппаратов, перемещение сварщиков.</p>	58
<p>Тема 2.1. Технологические процессы в машиностроении</p>	<p><b>Содержание</b></p> <p>Заготовительное производство. Плазменная резка, профилирующие станы.</p> <p>Изучение конструкции и принципа действия мостового крана.</p> <p>Выбор роликового стенда.</p>	38

	<p>Выбор манипуляторов.</p> <p>Технологии сборки-сварки кузова полувагона. Изучение конструкции.</p> <p>Технологии изготовления и применяемое оборудование для сварки верхней обвязки полувагонов различных моделей.</p> <p>Технология изготовления и применяемое оборудование для сварки хребтовой балки полувагонов.</p> <p>Технология автоматической сварки обшивки боковой стены полувагона и применяемое оборудование.</p> <p>Технология изготовления рамы полувагонов различных модификаций.</p> <p>Заготовительные операции днищ цистерны, технологии сварки под слоем флюса, штамповки на прессе.</p> <p>Технология изготовления воздушного резервуара тормозной системы грузовых вагонов.</p> <p>Технология сборки-сварки струны триангеля и применяемое оборудование.</p> <p>Аттестация персонала сварочного производства</p> <p>Аттестация технологических процессов сварки</p> <p>Сертификация и аттестация сварочного оборудования</p> <p>Сертификация и аттестация сварочных материалов</p>	52
<p><b>Самостоятельная работа</b></p> <p>Тематика самостоятельной внеаудиторной работы:</p> <p>Составление технологических процессов заданной конструкции;</p> <p>Правила оформления документов, применяемых при разработке внедрения и функционирования технологических процессов;</p> <p>Определение площади наплавленного металла по индивидуальному заданию;</p> <p>Определение нормы времени на сборку и сварку по индивидуальному заданию.</p> <p>Порядок разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций;</p> <p>Основные направления по улучшению технологичности: снижение трудоёмкости, экономия металла и времени;</p>	<p><b>Практические занятия:</b></p> <p>Изучение поворотного оборудования на АО «НПК «Уралвагонзавод».</p> <p>Изучение конструкций манипуляторов АО «НПК «Уралвагонзавод».</p> <p>Изучение установки лазерной резки и технологии резки на АО «НПК «Уралвагонзавод».</p> <p>Изучение технологии гидроиспытания котла вагона-цистерны.</p> <p>Изучение конструкции, технологии изготовления и применяемого оборудования изготовления разгрузочных локов полувагонов различных моделей.</p>	44
	<b>Консультации</b>	4

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (5 семестр) и экзамена (6 семестр)	8
Итого	234
<b>ВСЕГО</b>	<b>401</b>

## 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. Эрдеди А.А. Техническая механика: учебник для сред. проф. образования / А.А. Эрдеди, Н.А. Эрдеди. – 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. Технология 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», «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>	