

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 02

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ**

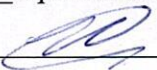
Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.19 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.11.2023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

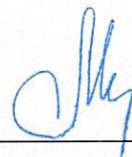


И.В.Семухина

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

Протокол № 5

Председатель УМС



М.В. Миронова

«19» 05 2024 г.

Согласовано:

Начальник УО



О.Н. Дейнес

Методист



Е.Ю. Зарубина

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 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	-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.	-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.	-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 техно-

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

Код личностных результатов реализации программы воспитания	Личностные результаты реализации программы воспитания
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									
			Занятия во взаимодействии с преподавателем, часов						Практики			
			Аудиторная нагрузка обучающихся, часов									
			всего, часов	в том числе					учебная, часов	Производственная, часов	Самостоятельная работа	
Теоретическое обучение, урок, лекции	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)		Консультации	Промежуточная аттестация							
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	62	14	10	30	-	8			99	
ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 2 - ОК 8	МДК 02.02. Основы проектирования технологических процессов	234	38	16	14	-	-	8			196	
	Экзамен по модулю	6	6					6				
	Всего:	401	106	30	24	30	-	22			295	

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.		14
	Содержание Общие сведения о сварных конструкциях. 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. Сварные соединения. 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.	

	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
--	---

Тема 1.2. Компьютерное моделирование	металлоконструкции. Нормативные документы на изготовление и монтаж листовых конструкций.	
	Сварные детали и узлы машин. 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.	
	Самостоятельная работа	71
	Расчёт стыковых, угловых, тавровых и нахлесточных 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 конструирование узлов фермы.	
	Определение напряжений в корпусе двуступенчатого редуктора спец. изделий.	
	Определение напряжений от изгиба в сварных соединениях шестерни спец. изделий.	
	Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту РПСК	30
Тема 1.2. Компьютерное моделирование	Тематика курсовых работ: Расчёт и проектирование подкрановой балки. Расчёт и проектирование сварной внецентренно сжатой колонны. Расчёт и проектирование сварной фермы. Расчёт и проектирование резервуара.	
	Самостоятельная работа	28
	Общие сведения о системе КОМПАС-3D. 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.	
	Построение и редактирование геометрических объектов. 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.	

	Основы трехмерного моделирования. Создание и редактирование модели детали. Общие принципы трехмерного моделирования. Преимущества трехмерного проектирования над двухмерным. Последовательность действий при создании и редактировании детали. Создание и редактирование сборки. Порядок работы при создании сборки. Типы проектирования сборки. Построение и редактирование сборки. Создание ассоциативных чертежей трехмерной модели. 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.	10
	Практические занятия 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 детали редуктора спец. изделий, с заданным передаточным числом	
	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета и экзамена Итого	8(2+6) 161
МДК 02.02. Основы проектирования технологических процессов Тема 1.1 Основы проектирования технологических процессов	Содержание Технологичность изготовления сварных конструкций. Технологическая подготовка производства (ТПП) Операции по подготовке прокатной стали. Правка прокатной стали. Заготовительные операции. Резка прокатной стали. Виды резки металла. Механическая обработка кромок. Выполнение отверстий. Холодная и горячая гибка и штамповка стали. Очистка стали перед сваркой. Методы очистки. Транспортные операции и схемы транспортирования, транспортирующие механизмы.	16

Построение технологических процессов изготовления сварных конструкций. Процесс формирования разъемных и неразъемных соединений. Основные понятия о сборочных процессах. Способы выполнения и технологические приемы выполнения швов различной длины. Техника выполнения сварных соединений в различных пространственных положениях. Общие положения единой системы технологической документации (ЕСТД). Виды технологических документов и их назначение. Общие правила записи технологической информации в технологических документах. Правила записи операций и переходов. Разработка технологических процессов сборки-сварки заданной конструкции. Основные понятия и направления развития механизации и автоматизации сварочного производства. Классификация и выбор оборудования для комплексной механизации и автоматизация производства. Комплексный анализ производства и определение предпосылок автоматизации и роботизации. Основные системы автоматического управления циклом производства. Задачи АСУ, структура управления. Классификация элементов автоматических устройств. Воспринимающие элементы. Автоматическое регулирование сварочных процессов и блокировки. Комплексная механизация и автоматизация заготовительных работ. Механизация и автоматизация загрузки и выгрузки. Механизация работ на складах комплектации деталей. Механизация и автоматизация сборки сварных конструкций. Сложные сборочные приспособления. Поворотное и неповоротное оборудование. Манипуляторы. Вращатели, позиционеры, кантователи, роликовые стенды. Применение в сварочном производстве. Машины-полуавтоматы, автоматы и линии сварочного производства. Автоматические линии сборки и сварки спирально-шовных труб, кабин грузовых автомобилей, колёс. Проектирование приспособлений для сборки-сварки.	14
Практические занятия:	
Анализ технологичности заданной конструкции.	
Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.	
Выбор и схемы базирования.	
Выбор схемы сборки-сварки заданной конструкции. Разработка приспособления для сборки-сварки заданной конструкции.	
Оформление маршрутной карты технологического процесса сварки.	
Оформление операционной карты технологического процесса сварки.	
Разработка технологического процесса сборки-сварки заданной конструкции.	

Тема 2.1. Технологические процессы в машиностроении	Разработка технологической карты ручной дуговой сварки заданной конструкции.	144
	Разработка технологической карты частично механизированной сварки заданной конструкции.	
	Изучение нормативной документации на контроль качества сварных соединений.	
	Сварочные напряжения и деформации. Методы устранения усадочных напряжений и деформаций.	
	Виды и особенности термической обработки сварных соединений.	
	Технология термической резки сталей. Кислородная, воздушно-дуговая, лазерная резки металлов.	
	Определение уровня механизации сварочных работ.	
	Оборудование для механизации и автоматизации подготовительных работ.	
	Состав сборочно-сварочного цеха. Типовые схемы компоновок цехов. Методика разра- ботки плана цеха.	
	Механизация и автоматизация транспортных операций и погрузочно-разгрузочных работ.	
	Оборудование для подъема и перемещения сварщиков. Подъемно-транспортное оборудо- вание.	
	Установка и перемещение сварочных аппаратов, перемещение сварщиков.	
	Самостоятельная работа	
	Заготовительное производство. Плазменная резка, профилегибочные станы.	
	Изучение конструкции и принципа действия мостового крана.	
	Выбор роликового стенда.	
	Выбор манипуляторов.	
	Технологии сборки-сварки кузова полувагона. Изучение конструкции.	
	Технологии изготовления и применяемое оборудование для сварки верхней обвязки полу- вагонов различных моделей.	
	Технология изготовления и применяемое оборудование для сварки хребтовой балки полу- вагонов.	
	Технология автоматической сварки обшивки боковой стены полувагона и применяемое оборудование.	
	Технология изготовления рамы полувагонов различных модификаций.	
	Заготовительные операции днищ цистерны, технологии сварки под слоем флюса, штам- повки на прессе.	
	Технология изготовления воздушного резервуара тормозных систем грузовых вагонов.	

	Технология сборки-сварки струны триангеля и применяемое оборудование.	
	Аттестация персонала сварочного производства	
	Аттестация технологических процессов сварки	
	Сертификация и аттестация сварочного оборудования	
	Сертификация и аттестация сварочных материалов	
	Самостоятельная работа	52
	Изучение поворотного оборудования на АО «НПК «Уралвагонзавод».	
	Изучение конструкций манипуляторов АО «НПК «Уралвагонзавод».	
	Изучение установки лазерной резки и технологии резки на АО «НПК «Уралвагонзавод».	
	Изучение технологии гидроиспытания котла вагона-цистерны.	
	Изучение конструкции, технологии изготовления и применения оборудования изготовления разгрузочных люков полувагонов различных моделей.	
Промежуточная аттестация в форме экзамена и дифференцированного зачета		8 (2+6)
	Итого	234
	Экзамен по модулю	6
	ВСЕГО	401

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 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
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.	- составления схем основных сварных соединений в соответствии с ГОСТ 2601-84; - проектирования сварных соединений и конструкций в соответствии с СНиП 11-23-81.; - 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; - 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; - обоснованность выбора металла для различных металлоконструкций; - обоснованность выбора методики, прочностных расчетов сварных конструкций общего назначения; - 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 (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.	– выполнение самостоятельной работы при подготовке к различным видам учебной деятельности; – умение планировать свою учебную деятельность; – 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; – выстраивание коммуникативных отношений в коллективе.	
ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	– результативность самостоятельной работы – осуществление самоанализа и коррекции собственной деятельности на основании достигнутых результатов	