

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»  
Нижнетагильский технологический институт (филиал)  
**Нижнетагильский машиностроительный техникум**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор  
  
В.В. Потанин  
« 15 » 06 2020 г.



## **ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 01**

### **«ПОДГОТОВКА И ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ»**

программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО  
22.02.06 Сварочное производство  
базовой подготовки

2020 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта для специальности 22.02.06 Сварочное производство, утверждённого приказом министерства образования и науки Российской федерации от 21 апреля 2014 г. № 360 укрупненной группы подготовки 22.00.00 Технологии материалов

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

Разработчик: Пермякова Наталья Аркадьевна, преподаватель первой категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии машиностроения и технологии материалов

от 17.03.2020 протокол № 3

Председатель ЦК



И.В.Семухина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании и Методического Совета НТМИ

Протокол № 4 Председатель Методического Совета

«23» 03 2020 г.

Е.В. Гильбертман



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	стр. 3
<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>	30
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	37

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 22.02.06 Сварочное производство укрупненная группа подготовки 22.00.00 Технологии материалов в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций».

В результате освоения профессионального модуля формируются элементы следующих общих компетенций обучающегося:

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.

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.

ПК 1.2. Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.

ПК 1.3. Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.

ПК 1.4. Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса.

## 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:**

– применения различных методов, способов и приемов сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами;

- технической подготовки производства сварных конструкций;
- выбора оборудования, приспособлений и инструментов для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами;
- хранения и использования сварочной аппаратуры и инструментов в ходе производственного процесса.

**уметь:**

- организовать рабочее место сварщика;
- выбирать рациональный способ сборки и сварки конструкции, оптимальную технологию соединения или обработки конкретной конструкции или материала;
- использовать типовые методики выбора и расчета параметров сварочных технологических процессов;
- устанавливать режимы сварки;
- рассчитывать нормы расхода основных и сварочных материалов для изготовления сварного узла или конструкции;
- читать рабочие чертежи сварных конструкций.

**знать:**

- виды сварочных участков;
- виды сварочного оборудования, устройство и правила эксплуатации, источников питания;
- оборудование сварочных постов;
- технологический процесс подготовки деталей под сборку и сварку;
- основы технологии сварки и производства сварных конструкций;
- методику расчетов режимов ручных и механизированных способов сварки;
- основные технологические приемы сварки и наплавки сталей, чугунов и цветных металлов;
- технологию изготовления сварных конструкций различного класса;
- технику безопасности проведения сварочных работ и меры экологической защиты окружающей среды.

**1.3. Рекомендуемое количество часов/зачётных единиц на освоение программы профессионального модуля:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 830 часов включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 553 часа

самостоятельной работы обучающегося – 277 часов

учебной практика – 360 часов;

производственной практики ( по профилю специальности) – 72 часа

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

ПК 1.1. Применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.

ПК 1.2. Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.

ПК 1.3. Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.

ПК 1.4. Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса.

ОК2.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.

ОК8.Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

### 3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов/зачетных единиц	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов/зачетных единиц	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов/зачетных единиц	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов/зачетных единиц	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1 ПК 1.2	Раздел 1. Технологические основы для сварки и резки металлов.	404	269	102	-	135	-	-	-
ПК 1.3	Раздел 2. Применение оборудования для производства сварных конструкций	426	284	100	-	142	-	-	-
ПК 1.1	Учебная практика							360	
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	Производственная практика (по профилю специальности)	-	-	-	-	-	-	-	72
	<b>Всего:</b>	<b>1262</b>	<b>553</b>	<b>202</b>	<b>-</b>	<b>277</b>	<b>-</b>	<b>360</b>	<b>72</b>

### 3.2. Содержание обучения профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>МДК 01.01 Технология сварочных работ</b>		<b>404</b>	
<b>Раздел 1. Технологические основы для сварки и резки металлов.</b>		<b>269</b>	
Тема 1.1. Теоретические основы сварки плавлением.	<b>Содержание</b> <b>Введение. Классификация электрической сварки плавлением.</b> История развития сварки. Сущность, область применения, классификационные признаки основных видов сварки плавлением. Основные термины и определения, строение сварочной дуги. Классификация. Процессы, протекающие в сварочной дуге. Статическая вольт - амперная характеристика и ее влияние на условия горения дуги. Влияние параметров режима сварки на формирование сварочного шва и условия устойчивого горения дуги. Магнитное дутье: причины и способы устранения. Виды переноса металла в сварочную ванну и их характеристика. Тепловой баланс процесса сварки.	<b>44</b>	<b>2</b>
	<b>Технология газовой сварки.</b> Классификация процессов ГПОМ и их сущность. Свойства, способ получения кислорода. Свойства горючих газов, их смесей и жидкостей для ГПО. Ацетилен как основное горючее для газопламенной обработки, его свойства, способ получения, преимущества и недостатки. Строение и состав ацетилено - кислородного пламени. Реакции в расплавленном металле при газовой сварке. Типы сварных соединений, применяемых при газовой сварке. Дефекты. Технология сварки углеродистых и легированных сталей и их особенности. Виды сварочных работ по чугуна: заварка дефектов в литье, ремонтные работы. Меры предотвращения. Режимы и технология сварки серого чугуна. Режимы и технология сварки цветных металлов.		
	<b>Газопламенная пайка и процессы газопламенной обработки поверхности изделий.</b> Сущность процесса пайки, его достоинства и недостатки. Выбор режимов пайки. Факторы, определяющие качество паяного соединения. Наплавка цветных		



	металлов и твердых сплавов. Газопламенная металлизация и напыление металлов. Поверхностная газопламенная закалка.		
	<b>Практические работы</b>	<b>34</b>	<b>3</b>
	Определение КПД сварочной дуги, погонной энергии сварки, коэффициентов.		
	Процессы, протекающие в сварочной дуге.		
	Использование магнитного дутья в практических целях.		
	Строение ацетилено - кислородного пламени		
	Коэффициенты плавления и наплавки, потерь на угар и разбрызгивание		
	Технологические особенности левого, правого газовых способов сварки		
	Ионизирующие процессы в сварочной дуге		
	Технологические особенности газовой сварки углеродистых и легированных сталей.		
	Технологические особенности газовой сварки чугуна и цветных металлов.		
	Технологические особенности газопламенной обработки поверхности изделий.		
	Определение тепловой мощности дуги		
Тема 1.2. Технологические основы сварки давлением.	<b>Содержание</b>	<b>42</b>	
	<b>Основные свойства и классификация контактной сварки.</b> Современное состояние и перспективы развития контактной сварки. Достоинства контактной сварки. Классификация способов контактной сварки. Основные способы контактной сварки: точечная, рельефная, шовная, стыковая. Сущность каждого из способов, преимущества, недостатки, области применения. Общая схема формирования соединений при точечной и стыковой сварке. Понятие контактных сопротивлений. Характер изменения сопротивлений при точечной и стыковой сварке.		
	<b>Теоретические основы контактной сварки.</b> Образование сварных соединений. Электрическое сопротивление и нагрев металла сварочным током. Тепловой баланс при контактной сварке. Особенности плавления, кристаллизации развития пластических деформаций. Свариваемость различных металлов и их сплавов. Понятие о температурных полях. Характеристика жестких и мягких режимов. Шунтирование тока. Техника безопасности.		
	<b>Технология точечной, рельефной и шовной сварки.</b> Основные параметры сварных соединений. Технология точечной сварки. Технология рельефной сварки. Технология шовной сварки. Остаточные деформации и прочность сварных соединений.		

	<b>Технология стыковой сварки.</b> Параметры режима стыковой сварки оплавлением и сопротивлением. Особенности технологии сварки.	<b>14</b>	<b>3</b>
	<b>Дефекты и контроль качества сварки.</b> Дефекты сварных соединений и их причины. Способы контроля качества сварных соединений.		
	<b>Практические работы</b>		
	Наблюдение технологии точечной сварки в цехе «АО «НПК «Уралвагонзавод»		
	Наблюдение технологии стыковой сварки в цехе «АО «НПК «Уралвагонзавод»		
	Наблюдение технологии шовной сварки в цехе «АО «НПК «Уралвагонзавод»		
	Расчетное определение параметров режима стыковой сварки Расчетное определение параметров режима точечной сварки		
Тема 1.3. Технология ручной дуговой, автоматической и полуавтоматической сварки плавлением.	<b>Содержание</b>	<b>67</b>	<b>2</b>
	<b>Сварочные материалы.</b> Сварочная проволока. Металлические покрытые электроды. Неплавящиеся электроды. Производство порошковой проволоки. Флюсы. Защитные газы. Сварочные материалы для наплавки.		
	<b>Металлургические процессы.</b> Металлургические процессы при дуговой и электрошлаковой сварки. Рафинирование. Легирование. Раскисление.		
	<b>Сварочные напряжения и деформации.</b> Основные сведения и классификация напряжений и деформаций при сварке. Методы борьбы и способы уменьшения напряжений и деформаций.		
	<b>Технология ручной дуговой сварки</b> Сварные соединения и швы. Обозначение сварных швов на чертеже. Конструктивные элементы. Выполнение сварных швов. Технологические особенности сварки сварных соединений в различных пространственных положениях. Расчет режима ручной дуговой сварки.		
	<b>Технология сварки в среде защитных газов</b> Сущность, преимущества и недостатки, применение. Технологические особенности способов сварки в среде защитных газов. Материалы для сварки. Расчет режимов сварки в среде защитных газов по размерам шва.		
	<b>Технология автоматической сварки под слоем флюса.</b>		

Сущность, преимущества и недостатки, применение. Технологические особенности автоматической сварки под флюсом. Материалы для сварки. Расчет режимов автоматической сварки под по размерам шва, типу сварного соединения.		
<b>Сварка углеродистых и легированных сталей.</b> Технология электрической сварки плавлением углеродистых сталей. Технология электрической сварки плавлением легированных сталей.		
<b>Сварка цветных металлов и сплавов.</b> Технологические особенности сварка меди, алюминия и его сплавов, латуни, бронзы, магниевых сплавов.		
<b>Наплавка.</b> Восстановительная и изготовительная наплавка. Механизированная наплавка. Электрошлаковая наплавка. Материалы для наплавки. Применение.		
<b>Сварка чугуна.</b> Физические свойства чугуна. Разновидности и маркировка видов чугуна. Технологические особенности сварки чугуна различными способами: с подогревом, без подогрева.		
<b>Лабораторные работы</b>	<b>32</b>	<b>3</b>
Условное обозначение сварочных материалов.		
Процессы легирования, рафинирования, раскисления.		
Способы устранения напряжений и деформаций.		
Условное обозначение сварных швов на чертеже.		
Выбор сварочного материала в соответствии с основным металлом.		
Определение свариваемости основного металла.		
Расчет параметров режима ручной дуговой сварки по размерам шва и типу соединения.		
Расчет параметров режима автоматической сварки под слоем флюса по размерам шва и типу соединения.		
Расчет параметров режимов сварки в среде защитных газов по размерам шва и типу соединения.		
Расчет параметров режимов электрошлаковой сварки по размерам шва и типу соединения.		
Расчет химического состава и определение структуры металла шва по диаграмме Шеффлера.		
<b>Практические занятия</b>		
Выбор и расчет режима сварки по размерам шва, химического состава металла шва по		

	индивидуальному варианту.		
Тема 1.4. Газовая сварка и резка	<b>Содержание</b>	60	2
	<b>Технология газовой сварки.</b> Классификация процессов ГПОМ и их сущность. Свойства, способ получения кислорода. Свойства горючих газов, их смесей и жидкостей для ГПО. Ацетилен как основное горючее для газопламенной обработки, его свойства, способ получения, преимущества и недостатки. Строение и состав ацетилено - кислородного пламени. Реакции в расплавленном металле при газовой сварке. Типы сварных соединений, применяемых при газовой сварке. Дефекты. Технология сварки углеродистых и легированных сталей и их особенности. Виды сварочных работ по чугуна: заварка дефектов в литье, ремонтные работы. Меры предотвращения. Режимы и технология сварки серого чугуна. Режимы и технология сварки цветных металлов.		
	<b>Газопламенная пайка и процессы газопламенной обработки поверхности изделий.</b> Сущность процесса пайки, его достоинства и недостатки. Выбор режимов пайки. Факторы, определяющие качество паяного соединения. Наплавка цветных металлов и твердых сплавов. Газопламенная металлизация и напыление металлов. Поверхностная газопламенная закалка.		
	<b>Лабораторные работы:</b>		3
	Технологические особенности левого, правого газовых способов сварки		
	Технологические особенности газовой сварки углеродистых и легированных сталей. Технологические особенности газовой сварки чугуна и цветных металлов. Технологические особенности газопламенной обработки поверхности изделий.		
Тема 1.5. Специальные методы обработки материалов.	<b>Содержание</b>	56	
	<b>Специальные методы сварки плавлением.</b> Электронно-лучевая, плазменная и микроплазменная, лазерная, термитная сварка. Схема, сущность способа, преимущества, недостатки, применение, параметры процесса, выбор материалов.		2
	<b>Специальные способы сварки давлением.</b> Ультразвуковая сварка, сварка трением, холодная сварка, сварка взрывом, диффузионная сварка, сварка пластмасс. Схема, сущность способа, преимущества, недостатки, применение, параметры процесса, выбор материалов.		
	<b>Практические занятия</b>	22	3
	Технологические особенности термитной сварки. Технологические особенности сварки взрывом.		

	Технологические особенности электронно-лучевой сварки.		
	Технологические особенности лазерной сварки.		
	Технологические особенности диффузионной сварки.		
	Технология и применение сварки пластмасс.		
	Технология и применение лазерной сварки.		
<p><b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ</b>  Работа с конспектом занятий, учебной и специальной технической литературой (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).  Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повышение производительности ручной дуговой сварки.</li> <li>2. Подготовка металла под сварку.</li> <li>3. Газораспределительные ramпы, рукава, трубопроводы.</li> <li>4. Термическая обработка изделий после сварки.</li> <li>5. Плавка изделий местным нагревом сварочным пламенем.</li> <li>6. Особенности и режимы газовой сварки магниевых сплавов.</li> <li>7. Основы технологии сварки под водой.</li> <li>8. Технологические особенности Копьевой резки стали.</li> <li>9. Газоэлектрические способы резки.</li> <li>10. Специальные резаки.</li> <li>11. Технологические особенности автоматической наплавки под флюсы.</li> <li>12. Технологические особенности электрошлаковой наплавки.</li> <li>13. Поверхностная закалка газовым пламенем.</li> <li>14. Характеристика разновидностей контактной сварки.</li> <li>15. Сварка разнородных сталей.</li> <li>16. Сварка двухслойных сталей.</li> <li>17. Технологические особенности аргоно-дуговой сварки.</li> <li>18. Технология механизированной сварки порошковой и самозащитной проволокой.</li> <li>19. Технология электрической сварки плавлением бронзы.</li> <li>20. Технологические особенности газовой сварки никеля, свинца.</li> <li>21. Техника сварки неплавящимся электродом (угольным, графитовым, вольфрамовым).</li> <li>22. Многоэлектродная и многодуговая сварка.</li> <li>23. Схемы способов сварки, их разновидности, достоинства, недостатки, области применения.</li> </ol>	<b>135</b>		

24. Контактно-шлаковая сварка. 25. Понятие о температурных полях. Тепловой баланс при контактной сварке.			
<b>МДК 01.02. Основное оборудование для производства сварочных конструкций.</b>		<b>664</b>	
<b>Раздел 2. Применение оборудования для производства сварных конструкций.</b>		<b>426</b>	
Тема 2.1. Источники питания для дуговой сварки.	<b>Содержание</b>	<b>40</b>	
	<b>Общие сведения источников питания.</b> История создания источников питания для дуговой сварки. Классификация источников питания. Условное обозначение источников питания. Техничко-экономические показатели. Внешняя воль-амперная характеристика.		<b>2</b>
	<b>Источники питания постоянного тока</b> Сварочные преобразователи и агрегаты. Выпрямители. Выбор источника питания для определенного способа сварки. Универсальные источники питания.		
	<b>Источники питания переменного тока.</b> Устройство трансформатора. Классификация, назначение, конструктивные элементы, функциональные электрические схемы, основные технические показатели. Общие сведения об инверторных источниках питания. Источники питания для электрошлаковой сварки. Многопостовые источники питания для дуговой сварки.		
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>14</b>	<b>3</b>
	Конструктивные особенности сварочного преобразователя.		
	Конструктивные элементы сварочного трансформатора.		
	Устройства, блок-схема, работа сварочного выпрямителя.		
Технические функции многопостового источника питания.			
Вспомогательное оборудование к источникам питания.			
Конструктивные особенности сварочных агрегатов.			
Универсальные источники питания			
Тема 2.2. Оборудование сварки давлением.	<b>Содержание:</b>	<b>59</b>	
	<b>Машины для контактной сварки.</b> Электрические схемы и параметры, аппаратура управления, классификация машин для		<b>2</b>

	контактной сварки.		
	<b>Машины для точечной, шовной и рельефной сварки.</b> Классификация, устройство, принцип работы.		
	<b>Машины для стыковой сварки.</b> Классификация, устройство и принцип работы.		
	<b>Практические работы</b>	<b>20</b>	<b>3</b>
	Машины и установки контактной сварки		
	Вторичный контур сварочной машины и его конструктивные элементы		
	Расчет элементов вторичного контура сварочной машины		
	Изучение конструкции сварочных трансформаторов для контактных машин		
	Изучение приводов осадки и зажатия контактных машин		
	Изучение конструкции контактной машины для точечной сварки		
	Изучение конструкции контактной машины для шовной сварки		
	Изучение конструкции контактной машины для стыковой сварки		
	Выбор точечной контактной машины для заданной конструкции		
	Выбор стыковой контактной машины для заданной конструкции		
	<b>Содержание</b>	<b>55</b>	
Тема 2.3. Оборудование для сварки плавлением	<b>Оборудование для полуавтоматической сварки плавлением</b> Классификация оборудования для механизированной сварки. Полуавтоматы и установки для электрической сварки плавлением. Правила обслуживания и устранение неисправностей в полуавтоматах.		<b>2</b>
	<b>Оборудование для автоматической сварки плавлением</b> Классификация автоматов. Конструктивные особенности автоматов для сварки в среде защитных газов и автоматической сварки под флюсом. Оборудование для электрошлаковой сварки. Оборудование плазменной, электронно-лучевой, лазерной и других видов сварки.		
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>24</b>	<b>3</b>
	Настройка и работа полуавтомата для сварки в среде защитных газов.		
	Изучение устройства, настройка и работа сварочного трактора для сварки под флюсом.		
	Конструктивные особенности сварочных автоматов для сварки в среде защитных газов.		
	Оборудование для электрошлаковой сварки.		
Инверторные источники питания.			
Изучение устройства установки МИГ/МАГ			

	Конструктивные особенности однодуговых и многодуговых автоматов		
Тема 2.4. Оборудование для газопламенной обработки металлов.	<b>Содержание</b>	<b>65</b>	
	<b>Оборудование и аппаратура для газовой сварки.</b> Оборудование для хранения и транспортировки газов. Газовые коммуникации и оборудование рабочих постов. Ацетиленовые генераторы. Сварочные горелки.		<b>2</b>
	<b>Кислородная резка металлов.</b> Резаки для ручной кислородной резки. Керосинорезы. Машины для кислородной резки (переносные и стационарные машины).		
	<b>Газопламенная обработка металлов.</b> Оборудование для газопламенного напыления. Металлизатор. Оборудование для закалки. Оборудование для газопрессовой сварки. Оборудование для пайки.		
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>32</b>	<b>3</b>
	Назначение и конструктивные особенности газовых баллонов.		
	Устройство редуктора.		
	Конструктивные элементы ацетиленового генератора.		
	Предохранительные затворы и клапаны.		
	Устройство и разновидности сварочных горелок.		
	Выбор сварочной горелки по технологическим условиям работы.		
	Конструктивные особенности резаков для ручной резки.		
	Назначение и устройство переносных машин для газопламенной обработки металлов.		
	Назначение и устройство стационарных машин для газопламенной обработки металлов.		
Установка для кислородно-флюсовой резки.			
Установка для резки под водой.			
Оборудование для газопламенного напыления.			
Тема 2.5. Сварки трубопроводов и других гидросистем	<b>Содержание :</b>	<b>65</b>	
<b>Общие сведения о технологических трубопроводах.</b> Назначение и классификация трубопроводов. Факторы, влияющие на работу трубопроводов. Детали и арматура технологических трубопроводов. Проектная документация и условные обозначения изображения технических трубопроводов на чертежах.			<b>2</b>
<b>Материалы для изготовления технологических трубопроводов.</b> Общие требования. Материалы для трубопроводов: стальные трубы, трубы, детали, соединения их цветных металлов и чугуна, пластмасс. Металлополимерные трубы. Контроль качества материалов.			



	<p><b>Изготовление технологических трубопроводов.</b> Сборка и сварка стальных трубопроводов. Обработка труб из стали, цветных металлов и стальных с внутренним покрытием. Изготовление трубопроводов из пластмасс. Правила техники безопасности при изготовлении трубопроводов.</p>		
	<p><b>Монтаж технологических трубопроводов.</b> Подготовка производства и средств механизации монтажных работ. Монтаж стальных, внутрицеховых и межцеховых трубопроводов общего назначения. Контроль, испытания и сдача стальных трубопроводов общего назначения в эксплуатацию. Правила техники безопасности при монтаже трубопроводов.</p>		
	<p><b>Практические занятия</b></p>	<b>30</b>	<b>3</b>
	<p>Заполнение документации и условное обозначения технологических трубопроводов на чертежах.</p>		
	<p>Выбор сварочных материалов и их расшифровка.</p>		
	<p>Выбор и обработка труб из стали, цветных металлов, чугуна для изготовления технологического трубопроводов.</p>		
	<p>Выбор контроля качества для технологического трубопровода.</p>		
	<p>Ремонт стального трубопровода.</p>		
	<p>Ремонт трубопровода из пластмасс.</p>		
	<p>Ремонт воздухоотводов.</p>		
	<p><b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. <b>Тематика самостоятельной работы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гибка труб.</li> <li>2. Материалы для изготовления труб и других гидросистем.</li> <li>3. Сварка поворотных стыков труб.</li> <li>4. Сварка не поворотных стыков труб.</li> <li>5. Требования к источникам питания.</li> <li>6. Характеристики источников питания.</li> <li>7. Последовательная работа источников питания.</li> <li>8. Регулировка тока в источниках питания постоянного тока.</li> <li>9. Регулировка тока в источниках питания переменного тока.</li> </ol>	<b>142</b>	

<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Газовое оборудование сварочного поста для газопламенной обработки металлов.</li> <li>11. Ацетиленовые генераторы.</li> <li>12. Газопламенное напыление.</li> <li>13. Кислородно-флюсовая резка.</li> <li>14. Установки для электрической сварки плавлением.</li> <li>15. Оборудование для электронно-лучевой сварки.</li> <li>16. Виды лазеров.</li> <li>17. Сварочные тракторы для сварки под слоем флюса.</li> <li>18. Трехфазные конденсаторные машины.</li> <li>19. Гидро-и пневмопривод.</li> <li>20. Машины для рельефной сварки.</li> <li>21. Циклограммы.</li> <li>22. Сборочно-сварочные приспособления. Их основные узлы.</li> <li>23. Системы автоматического управления циклом производства.</li> <li>24. Виды полуавтоматов.</li> <li>25. Проектирование приспособлений.</li> <li>26. Структура промышленных роботов.</li> <li>27. Роботизированные комплексы.</li> <li>28. Расчет электрических цепей постоянного и переменного тока.</li> <li>29. Конструкции магнитопроводов и обмоток силовых трансформаторов.</li> <li>30. Описание работы схем различных электроприводов.</li> <li>31. Зануление электрооборудования.</li> <li>32. Перспективы использования новых видов топлива и развития обновляемых источников энергии.</li> <li>33. Маркировка полупроводниковых приборов.</li> </ol>		
<p><b>Учебная практика</b>  <b>Виды работ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение разметки по чертежу и шаблону;</li> <li>– выполнение рубки и разрубки зубилом;</li> <li>– опиление и зачистка заусенцев;</li> <li>– нарезка заготовки из прутка и листа, ручными ножницами и ножовками;</li> <li>– нарезание резьбы;</li> <li>– соединение деталей болтами и холодной заклепкой;</li> <li>– сверление отверстий по разметке и шаблону.</li> </ul> <p>Последовательность выполнения комплексной работы. Чтение чертежей и ознакомление с эскизами деталей. Выбор</p>	<b>360</b>	

<p>необходимого инструмента, приспособлений, оборудования и материалов для выполнения комплексной работы. Подготовка рабочего места. Выполнение слесарных операций. Контроль качества слесарных работ. Техника безопасности труда.</p>		
<p><b>Примеры работ 2 разряда:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Детали, работающие под давлением, - заварка отверстий разных диаметров.</li> <li>2. Инструмент – стыковая сварка круглых заготовок составного инструмента диаметром до 60мм.</li> <li>3. Лонжероны (узлы) алюминиевых сплавов – сварка атомноводородным способом с испытанием под давлением.</li> <li>4. Площадки лестницы, каркасы - точечная сварка.</li> <li>5. Ребра жесткости и перегородки в собранных сварных узлах – прихватка.</li> <li>6. Резервуары из углеродистой стали – шовная сварка.</li> <li>7. Сетки и каркасы арматуры труб – контактная сварка.</li> <li>8. Станины машин, станков малых размеров – сварка.</li> <li>9. Трубы водяного отопления – заварка трещин и приварка ребер.</li> <li>10. Трубы дымовые и вентиляционные – сварка.</li> <li>11. Трубы, тройники под давление – сварка.</li> <li>12. Фланцы для паропроводов, газопроводов и водопроводов под давлением – приварка.</li> <li>13. Цистерны водяные – автосварка продольных швов.</li> <li>14. Швеллеры – угловая сварка.</li> </ol> <p><b>Примеры работ 3 разряда:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Баллоны, резервуары и котлы под давлением – сварка.</li> <li>2. Валы коленчатые, головки двигателей – заварка раковин и трещин.</li> <li>3. Детали, работающие под давлением - заварка отверстий всех диаметров.</li> <li>4. Инструмент сварной из углеродистой и быстрорежущей сталей (свёрла и фрезы) – стыковая сварка круглых заготовок диаметром свыше 60 мм.</li> <li>5. Катки опорные – сварка половинок.</li> <li>6. Каркасы пространственные арматурные – контактная сварка.</li> <li>7. Каркасы и облицовка дверей – шовная сварка.</li> <li>8. Колонны основные, балки и стропильные фермы металлоконструкции – сварка.</li> <li>9. Листы больших толщин (броня) – сварка.</li> <li>10. Сосуды тонкостенные – точечная сварка.</li> <li>11. Трубы различных диаметров под давлением – электроконтактная сварка.</li> <li>12. Узлы шасси силовых нервюр, крыльев и фюзеляжа самолёта – атомноводородная сварка.</li> <li>13. Цилиндры турбин низкого давления стальные – заварка раковин и трещин.</li> </ol> <p>Цистерны – автосварка круговых швов.</p>		

<p><b>Производственная практика (по профилю специальности)</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Выбор оборудования;</li> <li>– Выбор и характеристика основного материала;</li> <li>– Выбор и характеристика вспомогательного материала;</li> <li>– Выбор способа сварки;</li> <li>– Выбор метода контроля качества сварной конструкции;</li> <li>– Подготовка, сборка изделия под сварку</li> <li>– Составление и оформление технологического процесса изготовления изделия;</li> <li>– Техника безопасности при сварочных работах.</li> </ul> <p>Последовательность выполнения комплексной работы. Чтение чертежей и ознакомление с эскизами деталей. Подготовка рабочего места. Выполнение слесарных операций. Контроль качества слесарных работ. Техника безопасности труда.</p>	<b>72</b>	
<b>Всего:</b>	<b>830</b>	

- 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 технологии электрической сварки плавлением, лаборатории испытания материалов и контроля качества сварных конструкций.

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

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

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Основные источники:

1. Баннов М.Д. Специальные способы сварки и резки. – СПб.: ООО «Лань», 2008г.
2. Баннов М.Д. Технология и оборудование контактной сварки. - М.: Машиностроение, 2005г.
3. Сварка и резка материалов: учебное пособие для начального профессионального образования/М.Д. Банов, Ю.В. Казаков, М.Г. Козулин; Под ред. Ю.В. Казакова. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2002г.
4. Гуляев А.И. Технология и оборудование контактной сварки. - М.: Машиностроение, 2004г.
5. Думов СИ. Лабораторные работы – М.: Машиностроение, 2007г.
6. Думов СИ. Технология электрической сварки плавлением. - М.: Машиностроение, 1987 г.
7. Шебеко Л.П., Амигуд Д.З. Лабораторные работы по технологии и оборудованию газопламенной обработки металлов: Учебное пособие для техникумов. – М.: Машиностроение, 1968г.
8. Боровков В.М. Изготовление и монтаж технологических трубопроводов: учебник для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2007г.

9. Овчинников В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов: учебник для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2010г.

10. Овчинников В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2010г.

11. Александров А.Г. Источники питания для дуговой сварки: учебное пособие для подготовки рабочих на производстве. – М.: Машиностроение, 1982г.

12. Розаренов Ю.Н. Оборудование для электрической сварки плавлением: учебное пособие для машиностроительных техникумов. – М.: Машиностроение, 1987г.

13. Гитлевич А.Д. Механизация и автоматизация сварочного производства: учебник для средних специальных учебных заведений. – М.: Машиностроение, 1978г.

14. Казаков Ю.В. Сварка и резка материалов. – М.: Академия, 2007г.

15. Маслов В.И. Сварочные работы – М.: Академия, 2004г.

16. Полякова Р.Г. Газосварщик. – СПб.: ООО «Лань», 2008г.

17. Чернышев Г.Г. Сварочное дело ПрофОбрИздат, 2007г.

18. Козловский С.Н. Введение в сварочные технологии: Учебное пособие – СПб: Издательство «Лань», 2018. – 416с – ( учебники для вузов. Специальная литература)

Дополнительные источники:

19. Бондарь И.М. Электротехника и электроника: Учебное пособие. - М.: ИКЦ «МарТ», 2005г.

20. Галкин В.И., Пелевин И.В. Промышленная электроника и микроэлектроника. – М.: Высшая школа, 2006г.

21. Глебов Л.В. Расчет и конструирование машин контактной сварки. - М.: Машиностроение, 2004г.

22. Данилов И.А., Иванов П.М. Общая электротехника с основами электроники. - М.: Высшая школа, 2002г.

23. Кабанов Н.С., Слепак Э.Ш. Технология стыковой контактной сварки. - М.: Машиностроение, 2006г.

24. Колганов Л.А. Сварочные работы. – СПб.:, ООО «Лань», 2007г.

25. Рыськова З.А. Федоров П.Д. Трансформаторы для электрической контактной сварки. - СПб.: Энергоиздат, 1990г.

26. Чернышов Г.Г. Справочник газосварщика. – М.: Академия, 2007г.

27. Чулошников П.Л. Контактная сварка. – М.: Машиностроение, 1986г.

28. Шишмарев В.Ю., Каспина Т.И. Машиностроительное производство: учебник. - М.; центр «Академия», 2009г.

1. Периодические издания:
2. Газета «Российская газета»
3. Газета «Областная газета»
4. Журнал «Сварка и диагностика»
5. Журнал «В мире неразрушающего контроля»

Интернет-ресурсы:

1. Системы автоматизированного проектирования технологий сварки, термической обработки и контроля качества сварных соединений [www.anodsvarg.ru](http://www.anodsvarg.ru).
2. Сварочный портал [www.svarka.com](http://www.svarka.com).
3. Информационно-справочная служба «ЦентрИнформ» [www.infoua.com](http://www.infoua.com).
4. Интернет-представительство "Компании Авант" [www.avantcom.ru](http://www.avantcom.ru).
5. Информационно-поисковая система «Первый Машиностроительный Портал» [www.1bm.ru](http://www.1bm.ru).
6. Информационный книжный портал [www.infobook.ru](http://www.infobook.ru).
7. Информационно-поисковая система ОВО.RUдование [www.obo.ru](http://www.obo.ru)
8. [www.informika.ru](http://www.informika.ru)
9. <http://nlr.ru/lawcenter>.

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

В процессе самостоятельной работы обучающимся оказываются консультации. Изучению модуля должно предшествовать освоение общепрофессиональных дисциплин «Охрана труда»; «Безопасность жизнедеятельности»; «Технологические процессы в машиностроении»; «Метрология, стандартизация и сертификация»; «Основы экономики организация» а также следующих профессиональных модулей: Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций, Разработка технологических процессов и проектирование изделий, Контроль качества сварочных работ. При работе над курсовыми проектами для обучающихся проводятся консультации.

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

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю профессионального модуля «Подготовка и осуществление технологического процесса изготовления сварных конструкций»

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

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ПК 1.1. Применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки, конструкций с эксплуатационными свойствами	Соответствие выбора метода, способа сварки технологическому процессу изготовления сварной конструкции	Экспертная оценка оформления и презентации портфолио работ и документов по результатам производственной практики. Экспертная оценка решения ситуационных профессиональных задач.
ПК 1.2. Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций	Соответствие пооперационного маршрута изготовления сварной конструкции	
ПК 1.3. Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.	Соответствие оборудования и приспособлений для обеспечения производства сварных конструкций	
ПК 1.4. Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса.	Соответствие условий хранения и использования сварочной аппаратуры и инструмента в ходе производственного процесса	

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

<b>Результаты (освоенные общекультурные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Выбор и применение рациональных методов и способов решения профессиональных задач в области сварочного производства Своевременность сдачи отчетов, экзаменов и зачетов.	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.	Решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области сварочного производства	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников, включая электронные.	



<p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Использование прикладных программ сварочного производства, поиск информации в интернете на официальных и специализированных сайтах.</p>	
<p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<p>Успешное взаимодействие с обучающимися, преподавателями, работодателями в ходе обучения, обеспечивающее качественное выполнение задач. Адекватность ведения диалога с коллегами; соблюдение этических норм.</p>	
<p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<p>Организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля, успешное выполнение практических работ.</p>	