

Министерство образования РМ  
ГБПОУ РМ «Саранский государственный промышленно-экономический  
колледж»

УТВЕРЖДАЮ  
заместитель директора  
по учебной работе

ГБПОУ РМ «СПЭК»

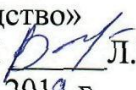
*А.В. Максимова*  
А.В. Максимова /  
«05» 09 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.01 Подготовка и осуществление технологических процессов  
изготовления сварных конструкций**

основной профессиональной образовательной программы  
по специальности 22.02.06 Сварочное производство

## **ОДОБРЕНО**

Предметной (цикловой) комиссией  
Преподавателей специальности  
«Сварочное производство»  
Председатель П(Ц)К  Л.Н.Ваганова  
28 августа 2019 г.

Составители: Швецов А.С. преподаватель ГБПОУ РМ «СГПЭК» Савинов С.Н. преподаватель ГБПОУ РМ «СГПЭК», Ядрова Е.Г. преподаватель ГБПОУ РМ «СГПЭК»,

Эксперты:

Внутренняя экспертиза

Техническая экспертиза: Левина С.Н., методист ГБПОУ РМ «СГПЭК»

Содержательная экспертиза: Ваганова Л.Н., председатель предметно-цикловой комиссии специальностей технического профиля ГБПОУ РМ «СГПЭК»

Внешняя экспертиза

Содержательная экспертиза: А.И. Садовников –Главный технолог инженерно технического центра ЗАО «Электровыпрямитель – завод специальных преобразователей»

---

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.06 Сварочное производство, утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от «21» апреля 2014 г. № 360.

Рабочая программа разработана в соответствии с разъяснениями по формированию примерных программ профессиональных модулей начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов начального профессионального и среднего профессионального образования, утвержденных И.М.Ремаренко, директором Департамента государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Министерства и науки Российской Федерации от 27 августа 2009 года.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной профессиональной образовательной программы по специальности 22.02.06 Сварочное производство, соответствии с требованиями ФГОС СПО.

## Рецензия

На рабочую программу модуля ПМ 01 «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций» специальности Сварочное производство, разработанную преподавателями спецдисциплин высшей квалификационной категории Государственного бюджетного образовательного профессионального учреждения Республики Мордовия Саранского государственного промышленно-экономического колледжа Вагановой Л.Н., Савиновым С.Н., Ядровой Е.Г

Программа профессионального модуля ПМ 01 «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций» предназначена для реализации государственных требований к уровню подготовки выпускников по специальности СПО 22.02.06 Сварочное производство (базовой подготовки).

Данный курс может способствовать освоению основных видов профессиональной деятельности (ВПД) - Разработка технологических процессов и проектирование изделий. Программа профессионального модуля ПМ01 составлена в соответствии с Разъяснениями по формированию примерных программ профессиональных модулей начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов начального профессионального и среднего профессионального образования, разработанными Департаментом государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Министерства образования и науки Российской Федерации.


Программа ПМ01 «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций» содержит следующие элементы: титульный лист, паспорт, тематический план и содержание учебной дисциплины, условия реализации программы, контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.

Перечень компетенций (ОК и ПК) содержит все компетенции, указанные в тексте ФГОС. Требования к практическому опыту, умениям и знаниям соответствуют перечисленным в тексте ФГОС.

Четко сформулированная цель программы и структура находятся в логическом соответствии. В программе содержится два междисциплинарных курса МДК 01.01 Технология сварочных работ и МДК01.02 Основное оборудование для производства сварочных конструкций

Содержание программы направлено на достижение результатов, определяемых в ФГОС. В полной мере отражены виды работ, направленные на приобретение умений.

Программа может быть рекомендована для использования в образовательном процессе ГБПОУ РМ «Саранский государственный промышленно-экономический колледж»

Рецензент  А.И. Садовников – Главный технолог инженерно технического центра ЗАО «Электровыпрямитель – завод специальных преобразователей»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>Название разделов</b>	<b>стр.</b>
1. Паспорт программы профессионального модуля	4
2. Результаты освоения профессионального модуля	6
3. Структура и содержание профессионального модуля	7
4. Условия реализации программы профессионального модуля	18
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	20

### **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **ПМ.01 Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций**

### **1.1. Область применения примерной программы**

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа ПМ) – является частью основной профессиональной образовательной программы ГБОУ РМ СПО «СГПЭК» по специальности 22.02.06 Сварочное производство (базовой подготовки), разработанной в соответствии с ФГОС СПО третьего поколения. Данная программа позволяет освоить основные виды профессиональной деятельности (ВПД): **Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций** и соответствующих ей профессиональных компетенций (ПК):

- 1 Применять различные методы, способы и приемы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.
- 2 Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.
- 3 Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.
4. Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке работников в отрасли энергетики, области металлургии, машиностроения и металлообработки при наличии среднего (полного) общего образования.

Рабочая программа составлена для очной и заочной форм обучения.

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

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями студент 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 параметров сварочных технологических

процессов;

- применять методы 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; источники 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 Формируемые компетенции и их освоение**

**1.4 Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

всего – 615 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки студента – 471 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 314 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 157 часов;

учебной и производственной практики – 144 часа.

**2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Коды компетенций	Компетенции	Результат освоения
<i>Общие компетенции</i>		

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

<b>ОК 1</b>	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<b>Знать</b> сущность и социальную значимость будущей профессии; <b>Уметь</b> проявлять к будущей профессии устойчивый интерес
<b>ОК 2</b>	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<b>Знать</b> методы и способы выполнения профессиональных задач; <b>Уметь</b> организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
<b>ОК 3</b>	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	<b>Знать</b> алгоритмы действий в чрезвычайных ситуациях; <b>Уметь</b> принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях, в т. ч. ситуациях риска, и нести за них ответственность
<b>ОК 4</b>	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	<b>Знать</b> круг профессиональных задач, профессионального и личностного развития; <b>Уметь</b> осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач,
<b>ОК 5</b>	Использовать информационно – коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	<b>Знать</b> современные средства коммуникации и возможности передачи информации; <b>Уметь</b> использовать информационно – коммуникационные технологии в
<b>ОК 6</b>	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	<b>Знать</b> основы профессиональной этики и психологии в общении с окружающими; <b>Уметь</b> правильно строить отношения с коллегами, с различными категориями граждан, устанавливать психологический контакт с окружающими
<b>ОК 7</b>	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	<b>Знать</b> основы организации работы в команде; <b>Уметь</b> брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
<b>ОК 8</b>	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	<b>Знать</b> круг задач профессионального и личностного развития; <b>Уметь</b> самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
<b>ОК 9</b>	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	<b>Знать</b> приёмы и способы адаптации в профессиональной деятельности; <b>Уметь</b> адаптироваться к меняющимся условиям профессиональной деятельности



**Профессиональные компетенции**

**ВД 1. Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления**

<b>ПК 1.1</b>	Применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами	<p><b>Знать</b> основы технологии сварки и производства сварных конструкций; основные технологические приемы сварки и наплавки сталей, чугунов и цветных металлов; технологию изготовления сварных конструкций различного класса;</p> <p><b>Уметь</b> выбирать рациональный способ сборки и сварки конструкции.</p>
<b>ПК 1.2</b>	Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций.	<p><b>Знать</b> технологический процесс подготовки деталей под сборку и сварку; методику расчетов режимов ручных и механизированных способов сварки;</p> <p><b>Уметь</b> организовать рабочее место сварщика;</p> <p>использовать типовые методики выбора параметров сварочных технологических процессов.</p>
<b>ПК 1.3</b>	Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами	<p><b>Знать</b> виды сварочного оборудования, устройство и правила эксплуатации; источники питания; оборудование сварочных постов;</p> <p><b>Уметь</b> рассчитывать нормы расхода основных и сварочных материалов для изготовления сварного узла или конструкции;</p>
<b>ПК 1.4</b>	Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса.	<p><b>Знать</b> виды сварочных участков; технику безопасности проведения сварочных работ и меры экологической защиты окружающей среды</p> <p><b>Уметь</b> Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса</p>

### 3 СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	В т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4	МДК 01.01 Технология сварочных работ	183	122	54	-	61	-	144	0
	МДК 01.02 Основное оборудование для производства сварочных конструкций	288	192	44		96			
	Учебная практика УП01, часов	144							
	<b>Всего:</b>	<b>615</b>	<b>314</b>	<b>98</b>	<b>-</b>	<b>157</b>	<b>-</b>	<b>144</b>	<b>0</b>

### 3.2. Содержание обучения профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>ПМ.01 Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций</b>		<b>615</b>	
<b>МДК 01.01. Технология сварочных работ</b>		<b>183</b>	
Тема 1.1. Классификация основных видов электрической сварки плавлением.	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>1. Основные виды электрической сварки плавлением. Классификация основных видов сварки в зависимости от степени механизации, рода тока полярности, типа дуги, свойств электрода, условия наблюдения за процессом сварки.</p> <p>2. Сущность основных способов ручной дуговой сварки, электрошлаковой сварки, электроннолучевой сварки, лазерной сварки. Формирование металла шва. Защита зоны сварки от окружающего воздуха.</p> <p>3. Сущность основных способов электродуговой сварки под слоем флюса, электродуговой сварки в среде защитных газов, сварки сжатой дугой. Формирование металла шва. Защита зоны сварки от окружающего воздуха.</p>	6	2
Тема 1.2 Теоретические основы электрической сварки плавлением	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>1. Ионизация, эффективный потенциал ионизации, эмиссия, области сварочной дуги. Работа выхода, сродство к электрону, рекомбинация, проплавливающая способность дуги, температура активных пятен, температура столба дуги.</p> <p>2. Статическая вольтамперная характеристика и ее влияние на условие горения дуги. График зависимости между установившимся значением тока и напряжением дуги. Основные участки графика и процессы, протекающие на них.</p> <p>3. Влияние рода тока и полярности на условие устойчивого горения дуги. Особенности горения сварочной дуги на постоянном (токе прямой и обратной полярности) и переменном токе</p> <p>4. Влияние активных и инертных газов на условие устойчивого горения дуги. Особенности устойчивого горения сварочной дуги в среде</p>	24	2

	углекислого газа и в среде газа аргон.		
5	Причины возникновения магнитного дутья. Способы устранения. Влияние собственного магнитного поля сварочной дуги, влияние поперечного и продольного магнитных полей на отклонение дуги.	2	
6	Ферромагнитные массы и их влияние на магнитное отклонение дуги.	2	
7	Изучение влияния магнитных полей ферромагнитных масс на устойчивость горения дуги	2	
8	Виды переноса металла в сварочную ванну при дуговой сварке. Их характеристики.	2	
9	Факторы, влияющие на перенос металла через дугу. Перенос металла через дугу при импульсно-дуговой сварке	2	
10	Электрическая, тепловая и эффективная тепловая мощность процесса электрической сварки плавлением.	2	
11	Коэффициент полезного действия сварочной дуги. Тепловой баланс процесса сварки	2	
12	Нагрев электродов сварочной дугой, шлаковой ванной, током. Производительность процесса электрической сварки плавлением. Коэффициент плавления, наплавки и потерь на угар и разбрызгивание.	2	
<b>Лабораторные работы:</b>		<b>16</b>	
1.	Правила, приемы и средства техники безопасности при сварке плавлением	2	
2.	Изучение влияния ионизирующего действия материалов электродных покрытий	2	
3.	Изучение свойств сварочной дуги	2	
4.	Изучение влияния магнитных полей и ферромагнитных масс на устойчивость горения дуги.	2	
5.	Исследование производительности дуговой сварки покрытыми электродами	2	
6	Определение коэффициентов расплавления и наплавки, процента угара и разбрызгивания при однодуговой сварке .	2	
7	Определение расхода электроэнергии при ручной дуговой сварке	2	
8	Определение доли основного металла в металле шва	2	
<b>Практические занятия :</b>			

Тема 1.3 Сварочные материалы	<b>Содержание учебного материала:</b>		18	
	1.	1 Назначение сварочной, наплавочной, порошковой и активированной проволоки. Области применения, основные характеристики, наиболее распространенные марки сварочных проволок	2	2
	2.	Стандарты на сварочную проволоку сплошного сечения. Основные области применения сварочных проволок сплошного сечения, способы изготовления, условия хранения и поставки, маркировка.	2	2
	3.	Стандарты на угольные, графитовые и вольфрамовые электроды. Назначение, основные требования, предъявляемые к угольным, графитовым и вольфрамовым электродам.	2	2
	4	Основные требования к электродам, стандарты на электроды. Особенности подбора электродов при сварке конструкционных сталей и сталей с особыми свойствами.	2	
	5	Маркировка электродов, виды покрытий, их особенности. Система условного обозначения металлических электродов для ручной дуговой сварки и наплавки.	2	
	6	Характеристика наиболее распространенных маркировок. Основное, целлюлозное, рутиловое покрытие. Их достоинства и недостатки	2	
	7	Технологические схемы изготовления электродов. Обозначение и характеристика отдельных видов электродов, применяемых за рубежом.	2	
	8	Назначение, классификация флюсов, требования предъявляемые к ним. Характеристика и область применения различных марок флюсов. Технология изготовления плавящихся и не плавящихся флюсов. Стандарты на флюсы. Влияние пемзовидных и стекловидных флюсов на геометрические параметры шва.	2	
	9	Свойства газов, применяемых при электрической сварке плавлением. Классификация защитных газов и стандарты на них. Требования к транспортировке и хранению. Поставка газов на предприятие, снабжение рабочих постов. Особенности сварки в различных газах и	2	

		смесях.		
	<b>Лабораторные работы:</b>		<b>6</b>	
	1	Экспериментальная оценка эффективности специальных процессов дуговой сварки покрытыми электродами	2	
	2	Проверка качества электродов	2	
	3	Определение технических и технологических характеристик покрытых электродов	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>8</b>	
	1	Применение требований ГОСТов на электроды для сварки и наплавки сталей	4	
	2	Применение требований ГОСТов и ТУ к наиболее распространенным маркам флюсов.	4	
<b>Тема 1.4 Металлургические процессы при дуговой электрошлаковой сварке.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>8</b>	
	1	Особенности сварочных металлургических процессов.	2	
	2	Основные металлургические процессы при дуговой сварке	2	
	3	Особенности металлургических процессов при различных видах сварки	2	
	4	Основные дефекты в металле шва; причины и методы устранения	2	
	<b>Лабораторные работы:</b>		<b>8</b>	
	1	Исследование горения дуги при сварке в среде углекислого газа.	2	
	2	Изучение технологических параметров аргонно-дуговой сварки неплавящимся вольфрамовым электродом	2	
	3	Влияние условий полуавтоматической сварки плавящимся электродом в среде защитных газов на формирование шва в различных пространственных положениях	4	
<b>Тема 1.5 Технология электрической сварки плавлением низколегированных сталей</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>12</b>	
	1	Определения понятий характеризующих элементы сварного шва. Классификация сварных швов. Условные обозначения швов на чертеже. Стандарты на основные типы и конструктивные элементы швов сварных соединений. Определение площади и массы наплавленного металла	2	

	2	Влияние режима сварки на геометрические размеры сварного шва. Определения режима сварки и его основных параметров. Расчет режимов сварки и особенности расчета режимов при выполнении вертикальных, горизонтальных и потолочных швов	2	
	3	Способы выполнения сварных швов. Определение расхода сварочных материалов. Основные стандарты, нормативная и справочная документация.	2	
	4	Особенности сварки под флюсом и разновидность этого способа. Область применения. ГОСТ на сварку под флюсом. Особенности сборки под сварку. Методы предупреждения протекания жидкого металла и шлака	2	
	5	Особенности выбора сварочных материалов. Выбор материалов в зависимости от условий эксплуатации сварочной конструкции, разделки кромок.	2	
	6	Основные параметры режима сварки. Влияние режима на геометрические параметры сварного шва, степень легирования шва	2	
		<b>Практические работы</b>	<b>16</b>	
	1	Определение режимов электрической сварки.	4	
	2	Определение влияния параметров режима сварки на геометрические параметры шва	4	
	3	Расчет параметров режима сварки под слоем флюса однопроходных стыковых швов и экспериментальная их проверка.	4	
	4	Расчет параметров режима сварки под слоем флюса угловых швов и экспериментальная их проверка	4	

	<b>МДК 01.02.</b>		288	
	<b>Основное оборудование для производства сварочных конструкций</b>			
<b>Тема 1.1 Проектирование сварочных участков</b>	1	<p>Элементы сварочного производства. Цели и задачи его проектирования.          Типы и характеристики сварочного производства Исходные данные для проектирования          Состав производственного процесса и общая методика его разработки          Рациональный выбор и расчет требуемого состава оборудования и оснастки          Определение потребности в материалах и энергии          Состав сборочно-сварочного цеха и его связь с другими цехами завода          Типовые схемы компоновок сборочно-сварочных цехов          Этапы разработки плана цеха. Нормы технологического проектирования.          Грузоподъемные и транспортные средства.          Планировка участков сборочно-сварочного цеха          Строительные конструкции промышленных зданий          Планировка размещения оборудования на участках          Транспортные операции в сварочном производстве</p>	26	
	<b>Практические работы</b>		10	
	1	Технологическое проектирование сборочно-сварочных работ и расчетное определение режимов сварки		
	2	Определение технических норм на сборку и сварку заданной сварной конструкции		
	3	Расчет производственной площади сборочно-сварочного участка .		
4	Выбор оборудования и примерная планировка сборочно-сварочного участка			



5	"Проектирование участка сборки и сварки детали по чертежу		
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела:</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.		13	

<b>Раздел 2 Оборудование, механизация, и автоматизация сварочного производства</b>		<b>120</b>	
	Содержание	<b>60</b>	
<b>Тема 2.1 Общие сведения о механизации и автоматизации сварочного производства</b>	1. Основные понятия и направления развития механизации и автоматизации сварочного производства	6	
	2. Оценка уровня механизации производства		
	3. Классификация и выбор оборудования для комплексной механизации и автоматизации сварочного производства		
<b>Тема 2.2 Механизация и автоматизация производственных процессов</b>	1 Механизация правки и очистки металла	48	
	2 Механизация резки и подготовка кромок, загрузки и выгрузки		
	3 Механизация и автоматизация сборки сварных конструкций		
	4 Базирование деталей		
	5 Назначение и классификация сборочного оборудования		
	6 Установочные элементы		
	7 Механизированные прижимы		
	8 Переносные сборочные приспособления		
9 Оборудование для сборки блочных конструкций			
10 Оборудование для сборки цилиндрических конструкций			
11 Конструкция УСП			
12 Механическое оборудование сварочного производства. Классификация			
13 Манипуляторы			
14 Вращатели и позиционеры			
15 Контователи .Роликовые стенды			
16 Оборудование для установки и перемещения сварных аппаратов и сварщиков			
17 Установки для сварки листовых и цилиндрических конструкций			
18 Установка для электрошлаковой сварки			

	19	Наплавочные установки		
	20	Подъемно-транспортное оборудование. Классификация		
	21	Конвейеры с гибким тяговым органом		
	22	Конвейеры без гибкого тягового органа		
	23	Станки -полуавтоматы и станки-автоматы.		
	24	Механизированные и автоматические линии		
<b>Тема 2.3 Промышленные роботы. Роботизированные комплексы (РТК)</b>	1	Общие сведения о промышленных роботах	6	
	2	Основные конструкции промышленных роботов сварочного производства		
	3	Роботизированный технологический комплекс (РТК) для выполнения сварочных работ		
	<b>Практические работы</b>		<b>20</b>	
	1.	Расчет уровней механизации и автоматизации производства по показателям У1, У2 для предприятий и для конкретной сварной конструкции.		
	2.	Определение схем базирования и выбор установочных элементов.		
	3.	Изучение и выбор сборочного приспособления для сборки конкретного узла.		
	4.	Изучение датчика слежения за стыком		
	5.	Расчет и выбор манипулятора.		
	6	Изучение конструкции грузоподъемного крана на базовом предприятии. Экскурсия по цеху.		
	7	Ознакомление с межоперационным транспортом в сварочном производстве		
	8	Изучение работы автоматической линии сборки и сварки конкретного узла.		
	9	Изучение системы автоматического управления		
	10	Изучение основных узлов промышленных роботов		
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ</b>			40	
<p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Составление схем базирования для разных типов конструкций с использованием различного оборудования; промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов;</p> <p>Обзор отечественных и зарубежных типов оборудования для сварочного производства, его механизации и автоматизации.</p>				

<b>Раздел 3. Типовое</b>	<b>Содержание</b>	<b>48</b>	
--------------------------	-------------------	-----------	--

<b>автоматизированное оборудование</b>	1	<b>Введение в ЧПУ.</b> Этапы исторического развития ЧПУ. Сравнительный анализ универсального металлорежущего оборудования и оборудования с ЧПУ. Конструктивные особенности современного оборудования с ЧПУ.	10	2
	2	<b>Геометрические основы работы на оборудование с ЧПУ</b> Числовое программное управление оборудования. Коррекция инструмента на оборудование с ЧПУ. Измерение и наладка инструмента с помощью измерительного приспособления.	6	3
	3	<b>Технологические основы работы на оборудование с ЧПУ</b> Инструментальные блоки для оборудования с ЧПУ. Инструментальные материалы. Приспособления для оборудования с ЧПУ. Нулевые и исходные точки для оборудования с ЧПУ. Устройство и принцип работы установки для лазерной резки. Устройство и принцип работы установки для плазменной резки. Принцип работы листогибочной машины с ЧПУ.	16	2
<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). Составление элементов программ на разных языках программирования для разных типов оборудования; промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов; Обзор отечественных и зарубежных типов оборудования с ЧПУ.			16	

	Содержание		66	
	<b>Раздел 4. Программирование для оборудования с ЧПУ</b>	1	<b>Введение. Подготовка к разборке управляющей программы (УП)</b> Этапы подготовки УП. Технологическая документация. Система координат детали, станка, инструмента. Расчет элементов контура детали. Расчет элементов траектории инструмента. Структура УП. Формат УП. Запись и контроль и редактирование УП	16
2		<b>Программирование обработки деталей на оборудовании с ЧПУ</b> Программирование обработки деталей на машине термической резки МПР-1. Программирование обработки деталей на машине лазерной и плазменной резки.	8	2
3		<b>Программирование для промышленных роботов (ПР) и роботизированных технологических комплексов (РТК)</b>	2	2
4		<b>Система автоматизированного программирования</b> Основные принципы автоматизации процесса подготовки УП. Автоматизированное рабочее место	4	
<b>Лабораторные работы</b>		14		
1		Программирование обработки простой детали		
2		Программирование обработки сложной детали		
3		Изучение устройства станка лазерной резки, функций и возможностей стойки ЧПУ		
4		Разработка подпрограмм управления лазером на станке Mazak		
5		Разработка управляющей программы в среде MazakSmart System (MSS)		
6		Изучение процесса управления плазменной резкой устройством блока ЧПУ		
7		Знакомство с АРМ		
<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. Составление элементов программ на разных языках программирования для разных типов оборудования; промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов;		22		

<p><b>Учебная практика «Слесарно-механическая»</b></p> <p>В результате освоения учебной практики студент должен <b>знать</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о технологической и производственной культуре при выполнении слесарных работ;</li> <li>- виды обработки металлов и сплавов;</li> <li>- основные виды слесарных работ;</li> <li>- правила техники безопасности при слесарных работах;</li> <li>- правила выбора и применения инструмента;</li> <li>- последовательность слесарных операций;</li> <li>- приемы выполнения слесарных работ;</li> <li>- требования к качеству обработки деталей.</li> </ul> <p>В результате освоения учебной практики студент должен <b>уметь</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать режим обработки с учетом характеристик металлов и сплавов;</li> <li>- соблюдать технологическую последовательность при выполнении слесарных работ: разметки, рубки, правки, гибки, резки и опиливания металла, шабрении, сверлении и развертывании отверстий, нарезания резьбы, клепки;</li> </ul>	<b>144</b>	
<b>Всего</b>	<b>615</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов «Механизации и автоматизации сварочного производства», «Технологии электрической сварки плавлением»; сварочной мастерской и малоамперного дугового тренажера сварки МДТС-05.

Оборудование учебных кабинетов и рабочих мест кабинетов «Механизации и автоматизации сварочного производства», «Технологии электрической сварки плавлением»:

- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (плакаты и презентации по технологии сварочных процессов);
- технологическое сварочное оборудование.

Для обеспечения освоения дисциплины используются стандартные пакеты программ: текстовый процессор Word, электронные таблицы Excel. Для наглядной демонстрации графиков, таблиц и других изображений применяется мультимедийный проектор и пакеты стандартных программ Access и PowerPoint. Студенты могут пользоваться сборниками ГОСТ, нормами расчетов на прочность и другими руководящими материалами. Дисциплина обеспечивается стендами фотографий, моделями сварных узлов, макетами, плакатами, чертежами конструкций.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

- Сверлильный станок 2Н135 -3 штуки
- Настольный сверлильный станок – 3 штуки
- Стругальный 7Б35
- Горизонтально-фрезерный 6Н801
- Вертикально-фрезерный 6Н82
- Токарный станок -1К625 - 3 штуки
- Токарный станок 1М61– 9 штук
- Токарный станок КС-480 – 2 штуки
- Токарный станок 16Б05А
- Механическая ножовка
- Заточной станок – 3 штуки
- Слесарные верстаки – 15 штук

Реализация профессионального модуля предполагает учебную слесарно-механическую практику.

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

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

Основная литература:

1. Чернышов Г.Г. Технология электрической сварки плавлением. –М.: Академия, 2016 – 440 с.
2. Дедюх Р.И. Технология сварочных работ: сварка плавлением. Изд-во Юрайт – 2016 – 169 с.

3. Овчинников В. В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. В. Овчинников. — 3е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 256 с. ISBN 978-5-7695-9919-4
4. Овчинников В. В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов : практикум : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В. В. Овчинников. — 3-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 128 с. ISBN 978-5-4468-0392-7
- 5.

Дополнительная литература:

1. Ковтун А.И., Плахомный Д.И. Проектирование сварочных цехов (Практикум), изд-во ТГУ, - 2015 – 43 с.
2. Коган Б.И. Проектирование сборочно-сварочных цехов. – М.: издательство КГТУ, - 2013 – 69 с.
3. Гладков, Э. А. Автоматизация сварочных процессов : учебник / Э. А. Гладков, В. Н. Бродягин, Р. А. Перковский. – Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. – 421, [3] с. : ил. ISBN 978-5-7038-3861-7
4. 3. Лысак, В. И. Автоматизация сварочных процессов : учеб.-метод. пособие / В. И. Лысак, С. В. Кузьмин, В. О. Харламов ; ВолгГТУ. – Волгоград, 2016. – 75 с. ISBN 978-5-9948-2261-6
5. Маслов Б.Г. Производство сварных конструкций: учебник для СПО. – М.: Академия, 2013. – 314 с.
6. Овчинников В.В. Сварка и резка изделий из металлов. Учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования. — 2-е изд., стер. — М.: Академия, 2015. — 160 с.
7. Справочные материалы для дуговой сварки: Справочник под ред. Потапова Н.Н. – М.: Машиностроение, 2014. – 235 с.
8. Фролов В.В. Технология сварки плавлением и термической резки металлов. М.: Альфа-М – 2013- 440 с.
9. Электронная сварка и наплавка / под редакцией Б.Е. Патона. – М.: Машиностроение, 2015. – 254 с.

Интернет-ресурсы:

1. [www.svarka.com](http://www.svarka.com) Сварочный портал.
2. [www.welding.su](http://www.welding.su) svarkagid
3. [www.Welderinc.com](http://www.Welderinc.com)
4. Sites.google.com
5. [www.infobook.ru](http://www.infobook.ru) Информационный книжный портал.

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

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных.

При изучении профессионального модуля применяются современные средства обучения в виде современных компьютерных программ. Методы обучения включают в себя информационное обеспечение, промежуточный контроль знаний и предполагают оптимальные сочетания лекций, практических занятий.

Изучение профессионального модуля Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций базируется на знаниях дисциплин: Материаловедение, Электротехника и электроника, а также параллельно с изучением профессионального модуля Разработка технологических процессов и проектирование изделий.

#### 4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю «Металлургия, машиностроение, металлообработка».
- опыт практической работы.

Для руководства производственной практикой могут привлекаться:

- дипломированные преподаватели общепрофессиональных дисциплин и дисциплин профессионального модуля;
- ведущие специалисты и руководители структурных подразделений машиностроительных предприятий.

## 5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
применять различные методы, способы и приемы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выбор оптимальной технологии соединения или обработки применительно к конкретной конструкции или материалу;</li> <li>– оценка технологичности свариваемых конструкций, технологических свойств основных и вспомогательных материалов;</li> <li>– выбирать рациональный способ сборки и сварки конструкции, оптимальную технологию соединения или обработки конкретной конструкции или материала;</li> <li>– правильно определять область применения различных сварочных и смежных технологий для соединения и обработки металлов;</li> <li>– знать и применять основы технологии соединения и обработки металлов различными методами сварки и смежными процессами.</li> </ul>	<p>текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– защиты лабораторных и практических занятий;</li> <li>– контрольных работ по темам МДК;</li> <li>– тренинга;</li> <li>– моделирования ситуаций.</li> </ul> <p>промежуточная аттестация в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– зачета по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.</li> </ul>



выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать принципы работы и технологические возможности современного оборудования для сварки и смежных процессов;</li> <li>– обеспечивать экономичное изготовление конструкции при соблюдении эксплуатационных качеств;</li> <li>– рассчитывать нормы расхода основных и сварочных материалов для изготовления сварного узла или конструкции;</li> <li>– производить выбор вида и параметров режимов обработки материалов или конструкций с учетом применяемой технологии.</li> </ul>	экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике.
выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать современные средства механизации и автоматизации процессов изготовления конструкций и материалов с применением сварочных и смежных процессов.</li> </ul>	
хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать типовые методики выбора и расчета параметров сварочных технологических процессов;</li> <li>– знать правила техники безопасности при хранении и использовании сварочного оборудования.</li> </ul>	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у студентов не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> <li>– эффективный поиск необходимой информации;</li> </ul>	интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка эффективности и качества выполнения поставленных задач;</li> <li>– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления сварных конструкций;</li> </ul>	интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

<p>осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления деталей машин;</li> </ul>	<p>интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использование различных источников, включая электронные</li> <li>– анализ инноваций в области разработки технологических процессов изготовления деталей машин;</li> </ul>	<p>интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения</li> </ul>	<p>интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– самоанализ и коррекция результатов собственной работы</li> <li>– организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля</li> </ul>	<p>интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>