

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

УТВЕРЖДАЮ
заместитель директора
по учебной работе
ГБПОУ РМ «СГПЭК»
 А.В.Максимова

«05» 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.02 Разработка технологических процессов и
проектирование изделий**

основной профессиональной образовательной программы
по специальности 22.02.06 Сварочное производство

ОДОБРЕНО

Предметной (цикловой) комиссией
специальностей Сварочное производство
Председатель П(Ц)К *Ваганова* Л.Н. Ваганова
05 09 2019 г.

Составители: Ваганова Л.Н. преподаватель ГБПОУ РМ «СГПЭК», Ядрова
Е.Г. преподаватель ГБПОУ РМ «СГПЭК», Савинов С.Н.
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 Сварочное производство ГБПОУ РМ
«СГПЭК»

Внешняя экспертиза

Содержательная экспертиза: Н.Ф.Киселев Руководитель аттестационного
центра по аттестации персонала сварочного производства Научно-
технического центра сварки, строительных технологий и контроля
Республики Мордовия

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

Рецензия

На рабочую программу модуля ПМ 02 «Разработка технологических процессов и проектирование изделий» 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 02 «Разработка технологических процессов и проектирование изделий» 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 ПМ02 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 ПМ 02 «Разработка технологических процессов и проектирование изделий» 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.

Программа рассчитана на 630 часов, из которых 40% учебных занятий отводится на практические и лабораторные занятия. Самостоятельная работа составляет 50% учебного времени, спланированы ее тематика, виды и формы в каждом разделе.

Программой определены требования к материальному обеспечению программы. В разделе «Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины» разработана система контроля сформированности компетенций и овладениями знаниями и умениями по каждому разделу программы. Тематика и формы контроля соответствуют целям и задачам профессионального модуля.

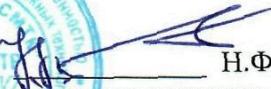
Четко сформулированная цель программы и структура находятся в логическом соответствии. В программе содержится два междисциплинарных курса МДК 02.01 Основы расчета и проектирования сварных конструкций и МДК02.02 Основы проектирования технологических процессов.

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

Достоинством программы является наличие в МДК курсовых проектов.

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



Рецензент  Н.Ф.Киселев Руководитель аттестационного центра по аттестации персонала сварочного производства Научно-технического центра сварки, строительных технологий и контроля Республики Мордовия

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	21

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий

1.1. Область применения рабочей программы

1.1. Рабочая программа профессионального модуля (далее программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы ГБПОУ РМ «СГПЭК» в соответствии с ФГОС по специальности СПО 22.02.06 **Сварочное производство** (базовой подготовки). В части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Разработка технологических процессов и проектирование изделий** соответствует профессиональным компетенциям (ПК):

1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.
2. Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций.
3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.
4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.
5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована:

- в профессиональной переподготовке высококвалифицированных рабочих 5-6 разрядов в области сварочного производства на базе среднего профессионального образования;
- в профессиональной переподготовке или повышении квалификации работников (служащих) в области сварочного производства со средним профессиональным образованием.

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

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- выполнения расчетов и конструирование сварных соединений и конструкций;
- проектирования технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами;
- осуществления технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса;
- оформления конструкторской, технологической и технической документации;

- разработки и оформления графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий;

уметь:

- пользоваться нормативной и справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами;
- составлять схемы основных сварных соединений;
- проектировать различные виды сварных швов;
- составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения;
- производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций;
- производить расчеты сварных соединений на различные виды нагрузки;
- разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы;
- выбирать технологическую схему обработки;
- проводить технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса;

знать:

- основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов;
- правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки;
- методику прочностных расчетов сварных конструкций общего назначения;
- закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими 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 Единой системы технологической документации; методику расчета и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов;
- основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 630 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 486 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 324 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 162 часов;

и учебной практики – 144 часов.

Коды компетенций	Компетенции	Результат освоения
------------------	-------------	--------------------

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения рабочей программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Разработка технологических процессов и проектирование изделий**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

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

ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Знать приёмы и способы адаптации в профессиональной деятельности; Уметь адаптироваться к меняющимся условиям профессиональной деятельности
ВД 2. Разработка технологических процессов и проектирование изделий		
ПК 2.1	Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами	Знать основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов;; закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций Уметь пользоваться справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами; разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы; выбирать технологическую схему обработки;
ПК 2.2	Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций.	Знать методику прочностных расчетов сварных конструкций общего назначения; классификацию сварных конструкций; типы и виды сварных соединений и сварных швов; классификацию нагрузок на сварные соединения; Уметь проектировать различные виды сварных швов; производить расчеты сварных соединений на различные виды нагрузки; составлять схемы основных сварных соединений;
ПК 2.3	Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.	Знать методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов; Уметь проводить технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса; производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций;
ПК 2.4	Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.	Знать правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки; состав ЕСТД; методику расчета и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов; Уметь составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения;
ПК 2.5	Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.	Знать основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей Уметь оформлять документацию в соответствии с принятыми стандартами

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами
ПК 2.2	Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций
ПК 2.3	Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса
ПК 2.4	Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию
ПК 2.5	Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов <i>если предусмотрена рассредоточенная практика</i>
			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
ПК2.1-2.5	МДК 02.01 Основы расчета и проектирования сварных конструкций	168	112	20	30	56	35	-	
	МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов								
	Раздел 1 Технология электрической сварки плавлением	78	52	20	-				
	Раздел 2 Производство сварных конструкций	150	100	10	40		20		
	Раздел 3 Система автоматизированного проектирования технологических процессов сварочного производства	90	60	28			30		
Учебная сварочная практика	144								
Всего:	630	324	78	70	162		144		

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
		486	
МДК 02.01 Основы расчета и проектирования сварных конструкций		168	
Тема 1.1 Общие сведения о сварных конструкциях	Содержание		2
	Введение. Преимущества и особенности сварных конструкций		
	1. Признаки классификации сварных конструкций		
Тема 1.2 Материалы, применяемые в сварных конструкциях	2. Материалы, применяемые в сварных конструкциях		2
	3. Выбор материала для сварных конструкций		
Тема 1.3 Основы расчета сварных конструкций на прочность	Содержание		2
	4. Расчет сварных конструкций на прочность по допускаемым напряжениям		
	5. Расчет сварных конструкций на прочность по предельным состояниям. Рубежный контроль		
Тема 2.1 Виды сварных соединений и типы сварных швов	6. Виды сварных соединений и типы сварных швов	2	2
	Практическое занятие		
Тема 2.2 Работа сварных соединений при различных нагрузках и воздействиях	1. Определение типов сварных соединений по чертежам согласно ГОСТу.	1	2
	Содержание		
	7. Концентрация напряжений и их распределение в сварных швах		
	8. Термическое влияние сварки на сварное соединение		
	9. Влияние высоких и низких температур на сварное соединение		
Практическое занятие			
1			
Тема 2.3 Расчет и конструирование сварных соединений	Содержание	12	2
	1. Расчет сварных соединений, работающих на изгиб и сложное сопротивление.		
Практические занятия	6		
1. Практическое занятие №1. Расчет сварного соединения на растяжение			

	2	Практическое занятие №2. Расчет стыкового сварного соединения на сложное сопротивление. Рубежный контроль		
Тема 3 Рациональное проектирование и технологичность сварных конструкций	Содержание		6	
	1	Основы конструирования сварных конструкций		3
	2	Рациональное проектирование и технологичность сварных конструкций		
	3	Каркасы промышленных зданий Состав, назначение и область применения каркасов зданий		
	4	Сварные балки Типы балок, их применение и основы конструирования. Расчет жесткости и прочности балок. Определение размеров поясов балки		
	5	Сварные колонны Типы, назначение и область применения колонн. Расчет центрально сжатых и внецентально сжатых колонн. Стыки, базы и оголовки колонн.		
	6	Сварные фермы Классификация, применение и геометрические схемы сварных ферм. Определение усилий в фермах. Расчет и конструирование ферм. Выносливость сварных элементов ферм. Контрольная работа		
	7	Листовые конструкции Общие сведения и применение листовых конструкций. Классификация, применение и основные характеристики трубопроводов. Структура технологических трубопроводов. Трубопроводная арматура. Газгольдеры, резервуары, бункеры и силосы.		
	8	Сварные детали и узлы машин		3
	Практическое занятие		18	
	1	Расчет сварного соединения на растяжение		
2	Расчет стыкового сварного соединения на сложное сопротивление			
3	Выбор высоты сварной двутавровой балки			
4	Расчет толщины вертикальной стенки сварной двутавровой балки			
5	Конструирование и расчет центрально-сжатой сплошной колонны			
6	Конструирование и расчет центрально-сжатой сквозной колонны			

	7	Расчет напряжений возникающих в трубопроводе		
	8	Расчет и конструирование резервуара		
	9	Определение напряжений в корпусе редуктора		
	10	Определение прочности рамной конструкции		
Примерная тематика курсовых работ (проектов)				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет и проектирование сварной колонны, заданной высоты, нагрузки и марки стали. 2. Расчет и проектирование подкрановой балки, заданной длины пролета, грузоподъемности и марки стали. 3. 				
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту) Выдача заданий на курсовое проектирование. Введение. Выбор и обоснование материала. Расчет основных нагрузок. Построение эпюр основных нагрузок. Определение высоты и толщины вертикальной стенки. Определение размеров горизонтальных поясов. Проверочный расчет балки. Выбор и расчет ребер жесткости. Расчет сварных швов. Расчет опорных плит балки. Выбор и расчет режимов сварки. Оформление пояснительной записки. Оформление чертежа общего вида. Оформление чертежа нагрузок. Оформление спецификации к чертежу.			30	
Примерная тематика домашних заданий Расчетно-графическая работа «Расчет статически определимых балок на растяжение (сжатие)» Расчетно-графическая работа «Расчет сварных ферм» Оформление фрагмента технологической документации технологического процесса по образцу Доклад «Рациональное проектирование и изготовление конструкций» Презентация «Материалы сварных конструкций» Реферат «Выбор технологической схемы обработки металлов»				
МДК 02. 02 Основы проектирования технологических процессов			240	
Раздел 2.1. Технология электрической сварки плавлением легированных сталей	Содержание учебного материала		12	
	1	1 Характеристика легированных сталей. Основные легирующие элементы и их влияние на свариваемость сталей. Свариваемость. Эквивалентное содержание углерода в стали. Основные группы по свариваемости и их характеристика	2	2
	2	Технология сварки низколегированных сталей, конструкционных сталей. Особенности применения различных способов сварки, их достоинства и недостатки.	2	2
	3	Металлургические особенности сварки высоколегированных сталей. Влияние легирующих элементов на свариваемость высоколегированной стали.	2	
	4	Горячие и холодные трещины при сварке. Технология сварки сталей	2	

		аустенитного класса		
	5	Особенности сварки сталей ферритного и мартенситного классов. Влияние местного термического нагрева при сварке на размер зерна в сварном шве	2	2
	6	Технологические варианты получения сварных соединений из разнородных сталей.	2	3
	Лабораторные занятия		12	
	1	Подготовка кромок, виды швов и соединений при сварке плавлением	4	
	2	Изучение сварных соединений и швов	4	
	3	Сварка легированных и высоколегированных сталей	4	
Тема 2.2 Наплавка твердых сплавов и чугуна	Содержание учебного материала		8	
	1	Классификация и характеристика способов наплавки. Сущность различных способов наплавки, применяемые материалы.	2	
	2	Выбор материалов в зависимости от эксплуатационных характеристик наплавляемого слоя. Особенности техники наплавки различных поверхностей	2	
	3	Способы сварки чугуна. Выбор сварочных материалов для различных способов сварки чугуна	2	
	4	Выбор способа сварки чугуна в зависимости от условий эксплуатации конструкции	2	
	Лабораторные работы		4	
	1	Исследование процесса сварки чугуна	4	
Тема 2.3 Сварка цветных металлов и сплавов	Содержание учебного материала		12	
	1	1 Характеристики алюминиевых сплавов и трудности при сварке. Основные способы удаления оксидной пленки.	2	
	2	Характеристики основных способов сварки алюминия	2	
	3	Сварочные материалы. Способы подготовки кромок под сварку	2	
	4	Импульсно-дуговая сварка алюминия, преимущества и недостатки	2	
	5	Взаимодействие титана с кислородом, азотом, водородом	2	
	6	Трудности при сварке титана. Подготовка под сварку. Особенности сборки.	2	
Лабораторные работы		4		
	1	Сварка алюминия и его сплавов	4	
Тема 2.4. Производство сварных конструкций	Содержание		100	
	1	Классификация сварных конструкций. Принципы классификации сварных конструкций. Типы сварных конструкций и особенности их работ. Материалы, применяемые для изготовления сварных конструкций. Цветные металлы и пластмасса.		3
	2.	Технология изготовления сварных конструкций. Виды заготовительных работ и оборудования. Технологичность сварных конструкций. Выбор и		3

		обоснование способа сварки. Выбор и обоснование схемы сборки и сварки. Выбор оборудования для сварки. Выбор и обоснование выбора сварочных материалов. Выбор или расчет режимов сварки. Выбор и обоснование сварочного оборудования		
		Практические занятия		
	1	Расчет режимов сварки под флюсом и в защитных газах.		
	3	Термическая обработка сварных швов и узлов. Выбор способа термической обработки. Режим термической обработки. Оборудование для термической обработки.		3
	4	Контроль сварных соединений. Основные виды дефектов сварных швов. Внешний осмотр и обмеры св. соединений. Неразрушающие методы контроля. Разрушающие методы контроля.		
		Практические занятия	6	
	2	Внешний осмотр и обмер сварных швов измерительным инструментом.		
	5	Общие вопросы проектирования процесс изготовления сварных конструкций. Стадия проектирования сварных конструкций. Т.У. на изготовление сварных конструкций как основной документ. Стадия проектирования и согласования технологической документации. Разработка тех. процесса сборки и сварки. Определение норм времени на сборку и сварку. Определение расхода сварочных материалов.		
		Практические занятия		
	3	Изучение чертежей конструкции и разбивка на приёмы и движения.		
	4	Определение нормы времени на сборку и сварку согласно тех процесса		
	6	Основы проектирования цехов сборочно- сварочных участков. Взаимосвязь основных цехов сборочно-сварочного производства. Установка оборудования на участке. Планировка участка.		
		Практические занятия		
	5	Выбор оборудования и примерная планировка сборочно -сварочного участка		
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ: 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.			109	
Примерная тематика курсовых работ (проектов) 1. Разработка технологического процесса сборки и сварки бака ёмкостью 50м ³ .				

<ol style="list-style-type: none"> 2 . Разработка технологического процесса сборки и сварки корпуса электромагнитной траверсы. 3 . Разработка технологического процесса сборки и сварки торцовой крышки. 4 . Разработка технологического процесса сборки и сварки балансира. 5 . Разработка технологического процесса сборки и сварки основания крана. 6 . Разработка технологического процесса сборки и сварки стрелы крана. 7 . Разработка технологического процесса сборки и сварки поворотной балки крана БК-370. 8 . Разработка технологического процесса сборки и сварки фундамента под насос. 9 . Разработка технологического процесса сборки и сварки секции настила. 10 . Разработка технологического процесса сборки и сварки аппарата автосцепки. 11 . Разработка технологического процесса сборки и сварки редукторной балки. 12 . Разработка технологического процесса сборки и сварки корпуса воздуха сборника. 13 . Разработка технологического процесса сборки и сварки корпуса фильтра. 14 . Разработка технологического процесса сборки и сварки коромысло экскаватора. 15 . Разработка технологического процесса сборки и сварки корпуса редуктора. 16 . Разработка технологического процесса сборки и сварки нижней коробки. 17 . Разработка технологического процесса сборки и сварки компенсатора. 18 . Разработка технологического процесса сборки и сварки редукторного колеса. 19 . Разработка технологического процесса сборки и сварки гидропривода. 20 . Разработка технологического процесса сборки и сварки задней фермы. 21 . Разработка технологического процесса сборки и сварки выдвижного подхвата. 22 . Разработка технологического процесса сборки и сварки бака с фланцем. 23 . Разработка технологического процесса сборки и сварки вертикально сварочного аппарата ВВЗ-500. 24 . Разработка технологического процесса сборки и сварки корпуса конденсатора. 25 . Разработка технологического процесса сборки и сварки газо-циркуляционного реактора. 26 . Разработка технологического процесса сборки и сварки корпуса воздухоохладителя. 27 . Разработка технологического процесса сборки и сварки части корпуса цементной печи. 28 . Разработка технологического процесса сборки и сварки балки кранового пути. 29 . Разработка технологического процесса сборки и сварки стрелы трубоукладчика. 30 . Разработка технологического процесса сборки и сварки цистерны ёмкостью 50м³. 		
<p>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту): Содержание и оформление курсового проекта. Описание сварных конструкций. Выбор заготовительного оборудования. Выбор способа сварки. Выбор сварочных материалов. Выбор режимов сварки. Наименование процесса сборки и сварки Выбор сварочного оборудования. Описание сборочного оборудования Составление технических характеристик сборочного оборудования. Контроль качества сварки конструкции. Выбор транспортных средств. Составление технических характеристик транспортного оборудования. Техника безопасности на участке. Планировка участка.</p>	40	

Установка оборудования согласно тех. процессу. Оформление чертежа общего вида. Оформление пояснительной записки и спецификации к чертежам.				
Раздел 3 Система автоматизированного проектирования технологических процессов сварочного производства		60		
	Содержание	18	9	
Раздел 3.1 САПР конструкторского назначения	1	САПР конструкторского назначения	2	1
	2	САПР КОМПАС-3D.	2	1
	3	Создание объемных моделей	2	1
	Лабораторное занятие №1			
	1	Создание модели детали и ее чертежа	4	2
	4	Создание сборок	2	1
	5,6	Тема 1,5 САПР AutoCad	4	2
Лабораторное занятие № 2				
	2	Создание чертежа	2	1
Раздел 3. 2 САПР технологических процессов		Содержание	42	21
	7	САПР технологических процессов	4	2
	8	САПР ТП Вертикаль.	4	2
	9	Состав и возможности САПР Вертикаль	4	2
	10	Создание технологии сварки	4	2
	11	Формирование комплекта технологической документации Сборки сварки изделия в САПР ТП Вертикаль	4	2
	Практическое занятие №1			
	1	Разработка технологического процесса сварки	4	2
	Лабораторное занятие №3			
	3	Расчет режимов сварки	4	2
	4	Оформление технологической документации	4	2
Практическое занятие				

	2	Разработка маршрутной карты.	4	2
	3	Разработка операционной карты.	2	2
	4	Создание карты эскизов	2	1
	5	Формирование комплекта технологической документации	2	2
Учебная практика			36	
Виды работ:				
1. Оборудование для ручной дуговой сварки.				
2. Сварочные преобразователи и агрегаты.				
3. Сварочные трансформаторы.				
4. Сварочные выпрямители.				
5. Многопостовые источники питания.				
6. Машинные источники питания для сварки.				
Производственная практика (по профилю специальности)			144	
Виды работ:				
- участие в ведении основных этапов технологических процессов проектирования и изготовления сварных конструкций;				
- разработка карты технологического процесса изготовления сварной конструкции и выбора технологической схемы обработки;				
- выбор источников питания для аппаратов сваркой плавлением;				
- подготовка заготовок деталей, подлежащих сварке;				
- участие в организации работ по ремонту и техническому обслуживанию сварочного оборудования				
- оформление технологической документации.				
Всего			630	

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 минимальному материально-техническому обеспечению

1. Реализация программы модуля предполагает наличие учебных **кабинетов:**

- Информатики и информационных технологий
Обеспечение: компьютеры- 6 шт, программное обеспечение, DVD, принтеры, сканер, интерактивная доска, мультимедийный проектор, аудиосистема.
- Расчета и проектирования сварных соединений
Обеспечение: компьютеры- 6 шт, программное обеспечение, DVD, мультимедийный проектор, интерактивная доска, аудиосистема.

мастерских:

- Сварочная рабочие места по количеству обучающихся.
Обеспечение: аппараты, дополнительное оборудование и инструменты для электродуговой сварки
Обеспечение: сварочные посты для электродуговой сварки, полуавтоматической сварки, контактной сварки, аргонно-дуговой сварки; энергетический комплекс установок для электронно-лучевой сварки; лазерная технологическая установка; установки для кислородной резки металлов и газовой сварки; аппараты для плазменной резки металлов; слесарные тиски, трубные вращатели, зажимные устройства для листового проката, угловые шлеф-машинки.
 - Кабины РДС – 7 штук
 - Сварочные полуавтоматы для полуавтоматической сварки в среде защитных газов
Аппараты аргоно-дуговой сварки
 - Аппарат плазменной сварки и резки.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

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.
1. Овчинников В.В. Производство сварных конструкций. – М.: Форум Инфра, 2015 – 287 с.
2. Овчинников В.В. Расчет и проектирование сварных конструкций. – М.: Академия, 2013 – 256 с.

3. Корсаков В.С., Капустин Н.М. и др. Автоматизация проектирования технологических процессов в машиностроении. –М.: Высшая школа, 2015.
4. Маслов Б.Г., Выборнов А.П. Производство сварных конструкций, - М.: Академия, 2013-249 с.
5. Николаев Г.А., Куркин С.А., Винокуров В.А. Расчет, проектирование и изготовление сварных конструкций. – М.: Высшая школа, 1990.
6. Николаев Г.А., Куркин С.А., Винокуров В.А. Сварные конструкции. Технология изготовления, автоматизация производства и проектирование сварных конструкций. – М.: Высшая школа, 2005.

Дополнительные источники:

- 1 Коган Б.И. Проектирование сборочно-сварочных цехов. – М.: издательство КГТУ, - 2013 – 69 с.
- 2 Ковтун А.И., Плахомный Д.И. Проектирование сварочных цехов (Практикум), изд-во ТГУ, - 2015 – 43 с.
- 3 Овчинников В.В. Расчет и проектирование сварных конструкций. Практикум и курсовое проектирование: учебное пособие для студентов сред. проф. Образования. - М: Академия (Academia), 2014. — 224 с.

Отечественные журналы

Николаев Г.А. Куркин С.А.Винокуров В.А.Сварные конструкции. Технология изготовления, автоматизация производства и проектирование сварных конструкций. // М.: Е27860 Сварочное производство, Высшая школа, 2005.

Е20994 Журнал «Сварщик в России».

Е29565 Журнал «Сварка и диагностика».

Ц15021 Журнал «Автоматическая сварка».

Е29547 Журнал «Машиностроение металлообработка сварка» .

Интернет-ресурсы:

1. www.anodsvar.ru Системы автоматизированного проектирования технологий сварки, термической обработки и контроля качества сварных соединений
2. www.svarka.com Сварочный портал
3. www.info-ua.com Информационно-справочная служба «ЦентрИнформ»
4. www.lbm.ru Информационно-поисковая система Первый Машиностроительный Портал
5. 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 Разработка технологических процессов и проектирование изделий является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля Выполнение работ по профессии рабочего.

Производственная практика реализуется на производственных площадках предприятий социальных партнеров на основе договоров.

Данному модулю предшествует изучение следующих дисциплин – математика, информатика, физика, информационные технологии в профессиональной деятельности, инженерная графика, техническая механика, материаловедение, метрология и ПМ 01. Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций.

При работе над курсовой работой (проектом) обучающимся оказываются консультации.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля Разработка технологических процессов и проектирование изделий и специальности Сварочное производство.

- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

- Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Техническая механика», «Материаловедение», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Информационные технологии в профессиональной деятельности»; ведущие специалисты и руководители структурных подразделений и предприятий машиностроительного профиля.

- Мастера: наличие 5-6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

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

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по программе профессионального модуля, обеспечивает организацию и проведение текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе обучения.

Обучение по профессиональному модулю завершается промежуточной аттестацией, которую проводит экзаменационная комиссия. В состав экзаменационной комиссии могут входить представители общественных организаций обучающихся.

Формы и методы текущего и итогового контроля по профессиональному модулю самостоятельно разрабатываются образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся не позднее начала двух месяцев от начала обучения.

Для текущего и итогового контроля образовательными учреждениями создаются фонды оценочных средств (ФОС).

ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы).

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами	<ul style="list-style-type: none"> - разработка технологического процесса заготовки; - выбор технологического оборудования и технологической оснастки; - обоснование выбора металла для различных конструкций; - разработка схем металлических конструкций; - проектирование сварных швов 	<p>текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> -защиты лабораторных и практических занятий; -контрольных работ по темам МДК
выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций	<ul style="list-style-type: none"> - использование нормативных и справочных данных по допускаемым напряжениям, расчетным сопротивлениям материалов, нагрузкам при расчете конструкций; - построение расчетных схем конструкций; - расчет на прочность сварных соединений; - расчет на прочность элементов конструкций 	<p>промежуточная аттестация в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> -зачета по производственной практике и по каждому из разделов профессионально
осуществлять технико-экономическое	<ul style="list-style-type: none"> - проведение технико-экономического сравнения вариантов технологического 	

обоснование выбранного технологического процесса	процесса	го модуля -защита курсового проекта
оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию	- выполнение чертежей сварных соединений и конструкций; - проектирование, изготовление, монтаж и приемка сварных конструкций с использованием нормативных документов; - разработка маршрутных карт технологических процессов; -точность и грамотность оформления технологической документации	-экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по производственной практике
осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий	-выполнение чертежей деталей и конструкций с использованием машинной графики;	-зачет по производственной практике -квалификационный экзамен по модулю
осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса	- проведение технико-экономического сравнения вариантов технологического процесса	

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области технологических процессов проектирования изделий, - оценка эффективности и качества выполнения;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки технологических процессов и проектирования изделий;	
осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные;	
использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- работа с информационно-поисковыми системами, выход на информационный портал, - использование мультимедийного	

	проектора, интерактивной доски,	
работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	
самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	