



Министерство общего и профессионального образования  
Ростовской области

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Ростовской области  
«Ростовский колледж металлообработки и автосервиса»  
(ГБПОУ РО «РКМиА»)

ОПОП по специальности 22.02.06 Сварочное производство

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ГБПОУ РО «РКМиА»

М.Н.Греховодова

Подпись

2019 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

2019 г.

## СОГЛАСОВАНО

Работодатель: директор ООО «Царь Ковка»  
должность, организация  
Подпись: [подпись] / С.И. Рубцова / «28» 08 2019 г.  
Ф.И.О

Работодатель: заместитель директора ООО «Новатор-Плюс»  
должность, организация

Подпись: [подпись] / В.И. Сацук / «28» 08 2019 г.  
Ф.И.О

Одобрена и рекомендована  
с целью практического применения  
цикловой методической комиссией  
сварочных технологий  
протокол № И от 25.06  
председатель ЦМК [подпись] И.В. Михайлова

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе:


- Требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.06 Сварочное производство (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 29 января 2016 г. № 50, зарегистрированного в Минюсте 24 февраля 2016 г. № 41197);
- Учебного плана ГБПОУ РО «РКМиА» по специальности 22.02.06 Сварочное производство от 21.06.2019 г.

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области «Ростовский колледж металлообработки и авто-сервиса»

Разработчик: Михайлова Ирина Вячеславовна, преподаватель ГБПОУ РО «РКМиА»

Лист актуализации программы

Протокол № 1 от  
« 27 » 08 20 19 г.

Председатель ЦМК  / Михайлова И.В

Протокол № \_\_\_ от  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.

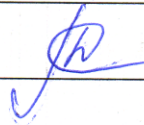
Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Протокол № \_\_\_ от  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Протокол № \_\_\_ от  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Дата актуализации	Результаты актуализации	Подпись разработчика
<u>27.08.19</u>	<u>Актуализация не требуется</u>	<u></u>

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИО- НАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
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 программы**

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена, разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **22.02.06 Сварочное производство** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): разработка технологических процессов и проектирование изделий и соответствующих профессиональных компетенций (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 дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки), в профессиональной подготовке работников в области производства металлоконструкций при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

## **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:**

- выполнения расчетов и конструирования 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 расчёты 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 расчётов 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 расчёта 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 – 840 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 660 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 440 час., в т.ч.:

лабораторно-практических занятий – 158 час;

контрольных занятий – 6;

курсовых работ – 30 часов.

Самостоятельной работы обучающегося – 220 часов;

учебной и производственной практики – 180 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Код	Наименование результата обучения
<b>ПК 2.1.</b>	Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами
<b>ПК 2.2.</b>	Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций
<b>ПК 2.3.</b>	Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса
<b>ПК 2.4.</b>	Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию
<b>ПК 2.5.</b>	Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий
<b>ОК 2.</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>ОК 4.</b>	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
<b>ОК 5.</b>	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
<b>ОК 6.</b>	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
<b>ОК 8.</b>	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации



### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ

#### 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 (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			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		
ПК 2.2	Раздел 1. Выполнение расчета и проектирования сварных конструкций	<b>380</b>	<b>270</b>	90	30	<b>110</b>	-	-	
ПК 2.1, 2.3, 2.4, 2.5	Раздел 2. Изучение основ проектирования технологических процессов	<b>280</b>	<b>170</b>	68	-	<b>110</b>	-	-	
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	<b>180</b>							<b>180</b>
	<b>Всего:</b>	<b>840</b>	<b>440</b>	158	30	<b>220</b>	-	-	<b>180</b>

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем <i>1</i>	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрены)</i>  <i>2</i>	Объем часов  <i>3</i>	Уровень освоения  <i>4</i>		
Раздел 1. ПМ. 02 Выполнение расчета и проектирования сварных конструкций		380			
МДК 02.01. Основы расчета и проектирования сварных конструкций		270			
Тема 02.01.01 Виды сварных соединений и типы сварных швов	<b>Содержание учебного материала:</b>		18		
	1	Типы сварных соединений. Сварные соединения, выполненные дуговой сваркой; их виды, основные требования, предъявляемые к ним, их достоинства и недостатки. Сварные швы, их условные обозначения. ГОСТ на швы.			2
	2	Определение сварных швов: классификация (по виду сварного соединения, геометрическому очертанию шва, по положению в пространстве, по протяженности, по условиям работы), характеристики			2
	3	Обозначение сварных швов на чертежах в соответствии с ГОСТом Понятие о расчете сварных соединений на прочность			2
	4	Контрольная работа			
	<b>Практические занятия</b>				10
1	Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений (ГОСТ 2.312-72) Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обо-				

		значения швов, сварных соединений.		
	2	Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений выполненных ручной дуговой сваркой (ГОСТ 5264-80). Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.		
	3	Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений выполненных дуговой сваркой в защитном газе (ГОСТ 14771-76). Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.		
	4	Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение сварных соединений стальных трубопроводов (ГОСТ 16037-80) Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.		
	5	Чтение сборочных чертежей. Описание размеров и формы шва на чертеже.		
<b>Тема 02.01.02. Работа сварных соединений при различных нагрузках и воздействиях</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		20	
	1	Работа тавровых соединений, выполненных угловыми швами, комбинированных соединений.		3
	2	Распределение напряжений в швах.		3
	3	Термическое влияние сварки на соединения: температурные напряжения и деформации при сварке.		2
	4	Влияние сварочных деформаций и напряжений на несущую способность сварных соединений и конструкций.		3
	<b>Практические занятия</b>		6	
	1	Рассмотрение примеров расчет стыковых и угловых видов соединений.		
	2	Выполнение расчета тавровых и нахлесточных соединений.		
	3	Определение напряжений в швах		
<b>Тема 02.01.03. Расчет и конструирование сварных соединений</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		22	
	1	Расчетные сопротивления сварных соединений. Понятие о равнопрочности. Расчет соединений на растяжение (сжатие), срез, изгиб и сложное сопротивление. Расчет стыковых, нахлесточных соединений.		3
	2	Особенности расчета сварных соединений конструкций из цветных металлов и сплавов.		3
	3	Основы конструирования сварных соединений. Принципы рационального выбора сварных соединений в конструкциях.		2

	4	Основы расчёта сварных конструкций на прочность и выносливость, Меры предупреждения и снижения концентрации напряжений в сварных швах металлоконструкций	6	3
	5	Контрольная работа		
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Примеры расчёта сварных соединений конструкций из сплавов цветных металлов		
	2	Расчет сварных конструкций на различные виды нагрузки		
	3	«Соединение, работающее на изгиб и сложное сопротивление»		
<b>Тема 02.01.04. Рациональное проектирование и технологичность сварных конструкций</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		24	
	1	Основные принципы классификации сварных конструкций. Основные положения и этапы проектирования сварных конструкций.		2
	2	Организация проектирования и изготовления сварных конструкций. Основные требования, предъявляемые к сварным конструкциям (проектные и монтажные).		2
	3	Технологичность сварных конструкций, ее определение. Основные направления по улучшению технологичности: экономия металла, снижение трудоемкости, экономия времени		2
	4	Нормативные документы на проектирование, изготовление, монтаж и приемку сварных конструкций. Последовательность выполнения основных сборочно-сварочных работ. Основные направления совершенствования производства сварных конструкций.		3
	<b>Практическое занятие</b>		6	
	1	Работа с нормативными документами на проектирование сварной конструкции		
	2	Работа с нормативными документами на монтаж сварной конструкции		
		3	Работа с нормативными документами на приемку сварной конструкции	
	<b>Тема 02.01.05. Каркасы промышленных зданий</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		12
1		Понятие о каркасах промышленных зданий. Основные элементы каркаса одноэтажного производственного здания: рама, колонны, фермы, подкрановые конструкции, их назначение. Общая устойчивость каркаса здания, вертикальные и горизонтальные связи.	3	
2		Контрольная работа		
<b>Практические занятия</b>		8		

	1	Разработка чертежа элемента каркаса здания-рамы		
	2	Разработка чертежа элемента каркаса здания-колонны		
	3	Разработка чертежа элемента каркаса здания-фермы		
	4	Разработка чертежа вертикальных и горизонтальных связей каркаса зданий		
<b>Тема 02.01.06. Сварные балки</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		36	
	1	Назначение и классификация сварных балок. Область применения. Требования, предъявляемые к сварным балкам. Расчетные нагрузки, действующие на балки. Основные принципы конструирования сварных балок.		2
	2	Составные сварные балки и их компоновка. Размещение ребер жесткости. Стыки балок и опорные узлы. Типы сварных соединений в балках составного сечения. Изменение сечений по длине балки		2
	3	Принципы расчета сварных балок на прочность, жесткость и устойчивость. Расчет сварных швов балок составного сечения.		3
	4	Особенности расчета подкрановых балок.		3
	5	Понятие балочных конструкций. Виды стальных балок. Составные балки. Схема нагружения стальных балок. Распределение нормальных и касательных напряжений в сечении балки при изгибе. Условия необходимые при проектировании балок.		
	6	Порядок компоновки и подбора сечения балки. Расчётные параметры сечения балки. Изменение оптимальных значений высоты балки в зависимости от площади поперечного сечения. Нагружение поясов при поперечном изгибе балки и её расчётное сечение. Расчётные параметры балки несимметричного сечения.		
	7	Балки переменного сечения. Нахождение места изменения сечения балки. Сопряжение поясных листов. Сопряжение пояса из листов различной ширины. Конструктивное оформление балки.		
	8	Оценка нормальных, касательных, местных и приведённых напряжений. Проверка по главным напряжениям. Определение продольной сдвигающей силы. Опасные места двутаврового сечения.		
	9	Контрольная работа		
	<b>Практические занятия</b>		12	
1	Подкрановые балки сварочного цеха ООО «Ростсельмаш».			
	2	Примеры расчёта балок		

	3	Разработка чертежа опоры балки		
	4	Разработка чертежа конструкции балки		
	5	Выбор марки стали для конструкции балки		
	6	Расчёт жёсткости и прочности балки		
<b>Тема 02.01.07. Сварные колонны</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		18	
	1	Назначение и классификация сварных колонн. Область применения. Требования, предъявляемые к сварным колоннам. Расчетные нагрузки, действующие на колонны.		3
	2	Основные принципы конструирования сварных колонн. Конструкция и расчет базовой части и оголовков колонн. Стыки колонн. Схемы приложения сил. Типы сечений сварных колонн. Узлы сопряжения колонн с балками и фермами. Типы сварных соединений в сварных колоннах.		2
	3	Принципы расчета сварных колонн на прочность и устойчивость.		3
	<b>Практические занятия</b>		14	
	1	Изучение примеров расчёта колонн, использованных в металлоконструкциях ООО «Ростсельмаш»		
	2	Разработка чертежа конструкции оголовка колонны		
	3	Разработка чертежа конструкции базовой части колонны		
	4	Разработка чертежа конструкции колонны		
	5	«Подбор поперечного сечения стойки, шарнирно закреплённой по концам»		
6	«Напряжение в соединительных швах стойки»			
7	«Расчёт стойки на прочность»			
<b>Тема 02.01.08. Сварные фермы</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		6	
	1	Назначение и классификация сварных ферм. Стропильные фермы, фермы мостов и эстакад. Определение усилий в элементах ферм. Подбор сечений стержней. Конструирование и расчет узлов ферм		2
	2	Принципы расчета сварных ферм на прочность и устойчивость. Расчет сварных швов ферм. Конструкция монтажных стыков ферм. Опорные узлы ферм.		3
	3	Контрольная работа		
	<b>Практическое занятие</b>		8	
	1	Разработка вариантов конструкций монтажных стыков ферм		
2	Расчёт сечений стержней и их подбор по результатам расчётов			

	3	Разработка вариантов конструкций ферм мостов			
	4	Практическая работа «Расчет сварных швов поясов ферм»			
<b>Тема 02.01.09. Листовые конструкции</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		18	3	
	1	Общая характеристика, особенности и классификация листовых конструкций, область применения. Листовые конструкции промышленных сооружений. Резервуары вертикальные, цилиндрические, низкого и повышенного давления. Газгольдеры мокрые и сухие. Бункеры и силосы. Тонкостенные листовые конструкции. толстостенные металлоконструкции. Нормативные документы на изготовление и монтаж листовых конструкций.			
	<b>Практические занятия</b>		6		
	1	Работа с нормативными документами на изготовление и монтаж листовых конструкций.			
	2	Примеры расчёта резервуаров вертикальных, цилиндрических, низкого и повышенного давления.			
3	«Расчёт цилиндрического газгольдера»				
<b>Тема 02.01.10. Сварные детали и узлы машин</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		6		
	1	Применение процесса сварки при изготовлении машиностроительных конструкций; замена литых и кованных деталей машин сварными.			1
	2	Особенности проектирования и изготовления сварных деталей и сборочных единиц машин. Требования по обеспечению прочности и жесткости конструкций.			2
	3	Бараны грузоподъемных машин: корпуса и крышки редукторов, сварные рамы, валы, зубчатые колеса, их конструктивные решения и основы расчета.			3
	4	Контрольная работа			
	<b>Практические занятия</b>		14		
	1	Конструирование схем металлических конструкций различного назначения			
	2	Характеристика оболочковых конструкций			
	3	Характеристика негабаритных конструкций			
	4	Характеристика решетчатых конструкций			
	5	Характеристика арматурных сеток			
	6	Характеристика корпусных конструкций			
7	Изучение конструкций сварных рам, валов, зубчатых колёс комбайнов «Вектор», «Акрос», «Торум» ООО КЗ «Ростсельмаш»				

<p><b>Самостоятельная работа</b>  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).  Расчетно-графическая работа «Расчет статически определимых балок на растяжение (сжатие)»;  Расчетно-графическая работа «Расчет балки на кручение»;  Расчетно-графическая работа «Расчет балки прочность на изгиб»;  Расчетно-графическая работа «Расчет вала на прочность при сочетании основных деформаций»;  Расчетно-графическая работа «Расчет сварных ферм»;  Оформление фрагмента технологической документации технологического процесса по образцу;  Реферат «Выбор технологической схемы обработки металлов»;  Расчет стыковых, нахлесточных соединений;  Расчет сварных колонн на прочность и устойчивость;  Расчёт сварных соединений на различные виды нагрузок.  Правила выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТД.  Определение мер предупреждения и снижения концентрации напряжений в сварных швах балочных конструкций.  Конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения.  Расчет сопротивления сварных соединений.  Расчет соединений на растяжение (сжатие), срез, изгиб и сложное сопротивление.  Расчет стыковых, нахлесточных соединений.  Расчет сварных конструкций на прочность и выносливость.  Расчет сварных балок на прочность, жесткость и устойчивость.  Расчет сварных колонн на прочность и устойчивость.  Расчёт сварных соединений на различные виды нагрузок.</p>	110	
<p><b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)</b></p>	30	3
<p><b>Тематика курсовых работ (проектов)</b>  -Расчет и конструирование сварных балок;  -Расчет и конструирование сварных стоек;  -Расчет и конструирование сварных ферм;  -Расчет и проектирование листовых конструкций</p>		



-Расчет и конструирование оболочковых конструкций -Расчет и конструирование арматурных сеток - Расчет и конструирование решетчатых конструкций - Расчет и конструирование корпусных конструкций -Проектирование технологического процесса сварных балок; - Проектирование технологического процесса сварных стоек; - Проектирование технологического процесса сварных ферм; - Проектирование технологического процесса сварки листовых конструкций			
<b>Раздел 2. ПМ. 02. Выполнение проектирования технологических процессов</b>		<b>280</b>	
<b>МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов</b>		<b>170</b>	
<b>Тема 02. 02.01 Методика проектирования технологических процессов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		24
	1	Технологический процесс как часть производственного процесса. Технические условия и требования к сварочным операциям. Состав, свойства и состояния металлов и сплавов, применяемых в сварочном производстве. Взаимосвязь технических характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием технологическими режимами, условиями эксплуатации. Технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса. Степень сложности изделий. Рациональный подход в проектировании. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей. Состав Единой системы технологической документации.	1
	2	Состав, свойства и состояния металлов и сплавов, применяемых в сварочном производстве. Взаимосвязь технических характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием технологическими режимами, условиями эксплуатации.	2
	3	Технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса. Степень сложности изделий. Рациональный подход в проектировании. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей. Состав Единой системы технологической документации.	3
	4	Общая характеристика этапов проектирования. Карты технологических процессов выполнения сварки. Принципы и правила проектирования технологических процессов. Методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки металлов.	2

	<b>Практические занятия</b>		18	
	1	Изучение составов, свойств и состояний металлов и сплавов.		
	2	Выбор металла для различных металлоконструкций и его обоснование		
	3	Выбор технологической схемы обработки сварных конструкций.		
	4	Составление маршрутных и технологических карт выполнения сварки.		
	5	Технологическая карта процесса сварки		
	6	Технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса		
	7	Технологическая карта процесса сварки коробчатой конструкции		
	8	Технологическая карта процесса сварки решетчатой конструкции		
	9	Технологическая карта процесса сварки рамной конструкции		
<b>Тема 02. 02.02 Методика расчета и проектирования технологических процессов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		36	
	1	Понятие о технологическом цикле, его стадиях и характеристиках. Технологические процессы, определения и основные понятия. Единичные и унифицированные технологические процессы		2
	2	Исходные данные для проектирования технологического процесса. Выбор заготовительных операций: правка материала, разметка, раскрой, обработка кромок и торцов, гибочные и вальцовочные работы.		3
	3	Выбор способа сборки изделия. Определение подготовительных работ в процессе сборки. Выбор сборочно-сварочных приспособлений		2
	4	Выбор оборудования и инструментов для сварки с учетом эксплуатационных свойств конструкций и экономических показателей источников питания.		2
	5	Определение массы изделия. Формулы для расчета массы деталей		3
	6	Расчет режимов сварки. Выбор диаметра электрода, силы сварочного тока, напряжения дуги, площади поперечного сечения шва, выполненного за один проход, числа проходов, рода тока, скорости сварки. Расчет потребности электродов.		3
	<b>Практические занятия</b>		14	
	1	Определение заготовительных операций.		
	2	Выбор способа сборки и определение подготовительных работ в процессе изготовления рамы.		
	3	Выбор технологической схемы обработки стойки		
	4	Выбор источника питания, вида сварки, диаметра электрода, силы сварочного тока		
	5	Определение массы изделия		

	6	Разработка маршрутных и операционных технологических процессов на сварную балку			
	7	Разработка маршрутных и операционных технологических процессов на лестницу и колонну			
<b>Тема 02. 02.03 Основы проектирования технологической оснастки для сварки</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		42		
	1	Принципы и правила проектирования технологической оснастки. Правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки. Методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки металлов.			2
	2	Основы автоматизированного проектирования технологической оснастки для сварки.			2
	3	Состав, свойства и состояния металлов и сплавов, используемых при проектировании технологической оснастки			3
	4	Применение стандартизированной технологической оснастки. Разработка рабочих компоновок приспособлений, сборка которых происходит из заранее изготовленных стандартизированных элементов.			
	5	Контрольная работа			
	<b>Практическое занятие</b>		36		
	1	Разработка и оформление технического задания на проектирование технологической оснастки.			
	2	Разработка и оформление маршрутной карта (МК);			
	3	Разработка и оформление комплектовочной карта (КК);			
	4	Разработка и оформление ведомости оснастки (ВО);			
	5	Разработка и оформление ведомости оборудования (ВОб);			
	6	Разработка и оформление ведомости материалов (ВМ)			
	7	Разработка и оформление карты типовой операции (КТО);			
	8	Разработка и оформление операционная карта (ОК);			
	9	Разработка и оформление карт ТП (КТП);			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная):</b> -Проработка конспекта, Работа с Интернет-ресурсами по изучению типовых технологических карт - актуализация опорных знаний по материаловедению -Решение типовых задач по выбору технологических схем обработки заданной сварной конструкции -Изучение видов источников питания - Разработка примера компоновки приспособления для заданной конструкции (Балки, колонны, фермы)		110		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Разработка примера компоновки приспособления из стандартизованных элементов</li> <li>- Изучение вариантов автоматизированного проектирования технологического процесса заданного вида сварки</li> <li>- Рассмотрение технологических схем обработки сварных конструкций</li> </ul>		
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ:</b>		-	
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b> <b>Виды работ:</b> Ознакомление с должностными обязанностями техника сварочного производства участие в разработке и оформлении графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерной техники; -участие в выполнении расчетов и конструировании сварных соединений и конструкций; ознакомление с документами технического задания на проектирование технологической оснастки; ознакомление с картами технологического процесса сварки, пайки и обработки металлов; ознакомление с ЕНИР строительных и машиностроительных работ. Изучение и анализ нормативной, технологической и конструкторской документацией, применяемой в работе технологическими службами предприятия. Проектирование технологических процессов укрупнительной сборки и сварки конструкций технологических трубопроводов. Проектирование технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами. Разработка технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса. Оформление конструкторской, технологической и технической документации. Разработка и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий. -участие в оформлении конструкторской, технологической и технической документации - участие в разработке компоновки приспособлений из стандартных элементов для сварных конструкций комбайна "Вектор"; - участие в сборке приспособлений из оригинальных элементов для сварки конструкций; - изучение элементов приспособлений на отдельных участках сварочного цеха ООО КЗ "Ростсельмаш"; - изучение технологического процесса сборки и сварки узлов и деталей комбайна "Вектор".		<b>180</b>	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>840</b>	

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета: «Расчета и проектирования сварных соединений».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор.
- 

### 4.2. Информационное обеспечение обучения

**Основные источники:**

1. Овчинников В.В. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом. Учебник. СПО. «ФИРО» М: Академия 2018. – 208 с.
2. Чернышов Г.Г. Сварочное дело: Сварка и резка металлов: учебное пособие для СПО.- М.: Издательский центр "Академия", 2017.-496с.
3. Овчинников В.В. Основы технологии сварки и сварочное оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов. Учебник. СПО. «ФИРО» М: Академия 2018. – 256 с.
4. Овчинников В.В. Частично механизированная сварка (наплавка) плавлением. Учебник. СПО. «ФИРО» М: Академия 2018. – 192 с.
5. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений. Практикум (учебное пособие) СПО. «ФИРО» М: Академия 2017

**Дополнительные источники:**

1. Чернышов, Г.Г. Технология электрической сварки плавлением – М.: Академия, 2016. – 496с.
2. Овчинников, В.В. Расчет и проектирование сварных конструкций – М.: Академия, 2017. – 222с.

Журналы:

1. Сварка. Диагностика. Научно-технический журнал по сварке, контролю и диагностике. Национальное агентство контроля и сварки. Издатель: ООО "Мастер-класс" (издается с 2008г.).
2. Сварка и резка <http://www.svarkainfo.ru/rus/naks/weldingcutting/> (с 2009г.)
3. Сварщик, <http://www.welder.ru/>
4. Сварочное производство  
[http://www.ic-tm.ru/info/svarochnoe\\_proizvodstvo](http://www.ic-tm.ru/info/svarochnoe_proizvodstvo)

INTERNET-РЕСУРСЫ.

1. <http://www.svarkainfo.ru/rus/lib/tech/tsal/>
2. <http://www.metvar.ru/art/svarka-nerv-stali.php>
3. <http://www.shtorm-its.ru/rus/info/svartech/w14.php>

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

Освоение профессионального модуля «Разработка технологических процессов и проектирование изделий» базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Материаловедение», «Электротехника и электроника», «Инженерная графика» и «Техническая механика» и МДК «Технология сварочных работ», «Основное оборудование для производства сварных конструкций», «Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций».

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Разработка технологических процессов и проектирование изделий» является освоение учебной и производственной практики по профессиональным модулям «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций», «Контроль качества сварочных работ» и «Выполнение работ по рабочей профессии: Сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом».

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

**Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):** наличие среднего профессионального или высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Разработка технологических процессов и проектирование изделий».

**Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой**

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов «Технология сварочных работ», «Основное оборудование для производства сварных конструкций», «Основы расчета и проектирования сварных конструкций», «Основы проектирования технологических процессов», «Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций», «Основы организации и планирования производственных работ на сварочном участке».

**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)**

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы кон- троля и оценки
ПК.2.1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами	- выполнение проектирования технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами с учетом технологичности и требований к сварным конструкциям согласно ТУ	<p><b>Практическое занятие №1</b> «Чтение условных изображений и обозначений швов, сварных соединений».</p> <p><b>Практическое занятие №2</b> «Чтение условных изображений и обозначений швов, сварных соединений выполненных ручной дуговой сваркой (ГОСТ 5264-80)».</p> <p><b>Практическое занятие №3</b> «Чтение условных изображений и обозначений швов, сварных соединений выполненных дуговой сваркой в защитном газе (ГОСТ 14771-76). Дуговая сварка в защитном газе».</p> <p><b>Практическое занятие №4</b> «Чтение условных изображений и обозначений швов, сварных соединений стальных трубопроводов (ГОСТ 16037-80) Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры».</p> <p><b>Практическое занятие №5</b> «Чтение сборочных чертежей. Описание размеров и формы шва на чертеже».</p>
ПК.2.2. Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций	- расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций с учетом эксплуатационных свойств изделия	<p><b>Практическое занятие №6</b> «Примеры расчёта сварных соединений конструкций из сплавов цветных металлов</p> <p><b>Практическое занятие №7</b> «Расчет сварных</p>

		конструкций на различные виды нагрузки «Соединение, работающее на изгиб и сложное сопротивление»
ПК.2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса	- технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса согласно ЕНИР	- экспертная оценка выполнения практических заданий по разделу 2. Выполнение проектирования технологических процессов
ПК.2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию	- оформление конструкторской, технологической и технической документации в соответствии с ГОСТ, ЕСКД, ЕСТД	<b>Практическое занятие №8</b> «Работа с нормативными документами на проектирование сварной конструкции» <b>Практическое занятие №9</b> «Работа с нормативными документами на монтаж сварной конструкции» <b>Практическое занятие №10</b> «Работа с нормативными документами на приемку сварной конструкции»
ПК.2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий	- разработка и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий в соответствии с ГОСТ, ЕСКД	<b>Практическое занятие №11</b> «Конструирование схем металлических конструкций различного назначения» <b>Практическое занятие №12</b> «Характеристика оболочковых конструкций» <b>Практическое занятие №13</b> «Характеристика негабаритных конструкций» <b>Практическое занятие №14</b> «Характеристика решетчатых конструкций. Характеристика арматурных сеток. Характеристика корпусных конструкций»



Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся 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>
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	-обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов и проектирования изделий; -демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач	- наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических занятиях,
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	-демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических занятиях
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	-нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических занятиях, при выполнении внеаудиторной самостоятельной работы
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	-демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	- наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических занятиях, при выполнении внеаудиторной самостоятельной работы
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	-взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	- наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических занятиях,
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	-планирование обучающимися повышения личностного и квалификационного уровня	- наблюдение и оценивание результатов деятельности при выполнении внеаудиторной самостоятельной работы

