

**Министерство общего и профессионального образования  
Свердловской области  
ГАПОУ СО «Ревдинский многопрофильный техникум»**

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ГАПОУ СО РМТ  
\_\_\_\_\_ В.С. Моисеев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
профессионального модуля**

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

образовательной программы среднего профессионального образования -  
программы подготовки специалистов среднего звена по специальности  
**22.02.06 «Сварочное производство»**  
на базе основного общего образования

Согласована  
методической цикловой комиссией  
Протокол № \_\_\_\_\_ от  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Принята  
методическим советом  
Протокол № \_\_\_\_\_ от  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

2018

Составители: Груздева Валентина Александровна, преподаватель  
1 квалификационной категории;  
Катаева Венарида Фановна, преподаватель, мастер производственного  
обучения 1 квалификационной категории

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального  
государственного образовательного стандарта среднего профессионального  
образования по специальности 22.02.06. «Сварочное производство» (базовой  
подготовки).

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	4
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	7
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	8
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	21
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	22

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

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

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО, входящей в состав укрупненной группы направлений подготовки и специальностей 150000 Metallургия, машиностроение и материалобработка, по направлению подготовки 150400 Metallургия:

22.02.06. Сварочное производство в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

#### **разработка технологических процессов и проектирование изделий**

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.

ПК 2.2. Выполнять расчёты 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.

### **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 расчётов 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 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. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

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

всего – 891 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 639 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 426 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 213 часов;

производственной практики – 7 недель - 252 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
ПК 2.1	Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами
ПК 2.2	Выполнять расчёты 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 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
ПК 2.2	Раздел 1. Расчет и проектирование сварных конструкций	300	200	80		100		*	*
ПК 2.1, 2.3, 2.4, 2.5	Раздел 2. Проектирование технологических процессов	339	226	88	40	113	50	*	
	Производственная практика (по профилю специальности), часов <i>(если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)</i>	252							252
	<b>Всего:</b>	<b>891</b>	<b>426</b>	<b>168</b>	<b>80</b>	<b>213</b>	<b>*</b>	<b>*</b>	

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>РАЗДЕЛ 1. РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ</b>		<b>300</b>	
<b>МДК 02.01. ОСНОВЫ РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ</b>		<b>200</b>	
<b>Раздел 1. Общие сведения о сварных конструкциях</b>			
<b>Тема 1.1. Классификация сварных конструкций</b>	<b>Содержание</b> Введение. Строительные решетчатые конструкции. Оболочковые сварные конструкции различного назначения. Машиностроительные сварные конструкции. Сварные конструкции из цветных металлов и сплавов, из пластмасс.	6	2
<b>Тема 1.2 Материалы, применяемые в сварных конструкциях.</b>	<b>Содержание</b> Классификация сталей. Применение в строительных и машиностроительных конструкциях сталей, сплавов, цветных металлов и сплавов с особыми свойствами. Сортамент сварных конструкций, нормативные требования к сортаменту. Общие сведения о сортаменте профессионального проката.	6	2
	<b>Самостоятельная работа</b> Выбор и обоснование металла для сварных конструкций. Нагрузки и воздействия на строительные конструкции.	10	
<b>Тема 1.3 Основы расчета сварных конструкций на прочность</b>	<b>Содержание</b> Нагрузки их классификация. Нормативные и расчетные сопротивления стали. Методика расчета по предельным состояниям. Основные расчетные формулы. Методика расчета по допускаемым напряжениям. Основы расчета сварных конструкций на прочность и выносливость. Концентрация напряжений, причины их возникновения. Меры предупреждения и снижения напряжения в сварных конструкциях.	6	2
<b>Раздел 2. Сварные соединения</b>			

<b>Тема 2.1 Виды сварных соединений и типы сварных швов.</b>	<b>Содержание</b> Принципы, положения, этапы, требования (проектные, монтажные) проектирования сварных конструкций. Технологичность, ее определение. Улучшение технологичности: экономия металла, снижение трудоемкости, экономия времени. Нормативные документы на проектирование, изготовление, монтаж и приемка сварных конструкций. Направления по совершенствованию производства сварных конструкций.	6	2
<b>Тема 2.2 Работа сварных соединений при различных нагрузках и воздействиях.</b>	<b>Содержание</b> Работа тавровых соединений, выполненных угловыми швами, комбинированных соединений. Распределение напряжений в швах. Термическое влияние сварки на соединения, температурные напряжения и деформации при сварке. Влияние сварочных деформаций и напряжений на несущую способность сварных соединений и конструкций	6	2
<b>Тема 2.3 Расчет и конструирование сварных соединений</b>	<b>Содержание</b> Расчетные сопротивления сварных соединений. Понятия о равнопрочности. Основы конструирования сварных соединений. Принципы рационального выбора сварных соединений в конструкциях. Основы расчета сварных конструкций на прочность и выносливость. Меры предупреждения и снижения концентрации напряжений в сварных металлоконструкциях.	6	2
	<b>Практические занятия</b> Расчет соединений на растяжение (сжатие), срез, изгиб и сложное сопротивление. Расчет стыковых, нахлесточных, угловых, тавровых соединений. Особенности расчета соединений из цветных металлов и сплавов.	12	
	<b>Самостоятельная работа</b> Концентраторы напряжений, их влияния прочность сварных конструкций Влияние пластической деформации и деформации старения Расчет прочности сварных соединений: угловых, стыковых, тавровых фланговых	10	
<b>Раздел 3. Сварные конструкции</b>			
<b>Тема 3.1 Рациональное проектирование и технологичность сварных конструкций</b>	<b>Содержание</b> Принципы, положения, этапы, требования (проектные, монтажные) проектирования сварных конструкций. Технологичность, ее определение.	12	2

	Улучшение технологичности: экономия металла, снижение трудоемкости, экономия времени. Нормативные документы на проектирование, изготовление, монтаж и приемка сварных конструкций. Направления по совершенствованию производства сварных конструкций.		
<b>Тема 3.2. Каркасы промышленных зданий.</b>	<b>Содержание</b> Понятия о каркасах промышленных зданиях. Основные элементы каркаса одноэтажного производственного здания: рамы, колонны, фермы, подкрановые конструкции, их назначение, требования, предъявляемые к ним. Общая устойчивость каркаса здания, вертикальные и горизонтальные связи.	12	2
<b>Тема 3.3 Сварные балки.</b>	<b>Содержание</b> Назначение и классификация сварных балок. Область применения. Требования, предъявляемые к сварным конструкциям. Расчетные нагрузки, действующие на балки. Основные принципы конструирования сварных балок. 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 балок. Принципы расчета сварных балок на прочность, жесткость и устойчивость. Расчет сварных балок составного сечения. Особенности расчета подкрановых балок.	12	2
	<b>Практические занятия</b> Конструирование и расчеты сварных балок на прочность, устойчивость, и прогиб, проверочные расчеты сварных швов. Расчет сварных балок составного сечения. Особенности расчета подкрановых балок.	10	
	<b>Самостоятельная работа</b> Компоновка и подбор сечения и сварных балок, проверка прочности и устойчивости балки и ее элементов	20	
<b>Тема 3.4 Сварные колонны.</b>	<b>Содержание</b> Назначение и классификация сварных колонн. Область применения. Требования, предъявляемые к сварным колоннам. Расчетные нагрузки, действующие на колонны. Основные принципы конструирования сварных колонн. Конструкция и расчет базовой части и оголовков колонн. Стыки колонн. Схемы приложения	12	2

	сил. Типы сечений сварных колонн. Узлы сопряжения колонн с балконами и фермами. Типы сварных соединений в сварных колоннах. Принципы расчета сварных колонн на прочность и устойчивость.		
	<b>Практические занятия</b> Конструирование и расчеты центрально-сжатых сквозных стержней колонн, базовой части и оголовков колонн, проверочные расчеты на прочность и устойчивость. Конструирование и расчеты центрально-сжатых сплошных стержней колонн, базовой части и оголовков колонн, проверочные расчеты на прочность и устойчивость.	14	
	<b>Самостоятельная работа.</b> Расчет и конструирование стержня сплошной центрально сжатой колонны. Выполнить расчет и конструирование базовой части и оголовков колонн. Компоновка конструкции. Расчет и конструирование стержня сквозной центрально-сжатой колонны. Выполнить расчет и конструирование базовой части и оголовков колонн. Компоновка конструкции.	15	
<b>Тема 3.5 Сварные фермы.</b>	<b>Содержание</b> Назначение и классификация сварных ферм. Стропильные фермы, фермы мостов и эстакад. Определение усилий в элементах ферм. Подбор сечений стержней. Конструирование и расчет узлов ферм. Принципы расчета сварных ферм на прочность и устойчивость. Расчет сварных швов ферм. Конструкция монтажных стыков ферм. Опорные узлы ферм. Расчет сварных швов ферм. Конструкция монтажных стыков ферм. Опорные узлы ферм.	12	2
	<b>Практические занятия</b> Определение нагрузок в узлах фермы и проверочный расчет сечений стержней фермы и сварочных швов. Конструирование и расчет листовых ферм и проверочный расчет сечений и швов.	18	
	<b>Самостоятельная работа</b> Проектирование стропильных ферм с использованием определения усилий в элементах фермы аналитическим способом. Проектирование стропильных ферм с использованием определения усилий в	15	

	элементах фермы графическим способом- построением диаграммы Максвелла-Кремоны.		
<b>Тема 3.6 Листовые конструкции.</b>	<b>Содержание</b> 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. Расчет и конструирование резервуаров.	14	2
	<b>Практические занятия</b> Конструирование листовых соединений. Расчет цистерн, шаровых резервуаров, трубопровода.	16	
	<b>Самостоятельная работа</b> Сварные резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов, их оборудование, нагрузки. Расчет сварных соединений- оболочек и проверка их на прочность.	15	
<b>Тема 3.7 Сварные детали и узлы машин.</b>	<b>Содержание</b> Применение Процесса Сварки при изготовлении машиностроительных конструкций; замена литых и кованных деталей машин сварными. Особенности проектирования и изготовления сварных деталей и сборочных единиц машин. Требования по обеспечению прочности и жесткости конструкции. Барабаны грузоподъемных машин: корпуса и крышки редукторов, сварные рамы, валы, зубчатые колеса, их конструктивные решения и основы расчета.	10	2  3
	<b>Практические занятия</b> Расчет сварных деталей: рам, валы, зубчатых колес, корпуса и крышки редукторов, барабанов.	10	
	<b>Самостоятельная работа</b> Последовательность проектирования технологического трубопровода, порядок выбора исходных данных для расчета на прочность требования к сварным соединениям и их качеству.	15	
<b>Самостоятельная работа</b>		100	

<p>1. Выбор и обоснование металла для сварных конструкций. Нагрузки и воздействия на строительные конструкции.</p> <p>2. Концентраторы напряжений, их влияния прочность сварных конструкций Влияние пластической деформации и деформации старения Расчет прочности сварных соединений: угловых, стыковых, тавровых фланговых</p> <p>3. Компоновка и подбор сечения и сварных балок, проверка прочности и устойчивости балки и ее элементов</p> <p>4. Расчет и конструирование стержня сплошной центрально сжатой колонны. Выполнить расчет и конструирование базовой части и оголовков колонн. Компоновка конструкции. Расчет и конструирование стержня сквозной центрально-сжатой колонны. Выполнить расчет и конструирование базовой части и оголовков колонн. Компоновка конструкции.</p> <p>5. Проектирование стропильных ферм с использованием определения усилий в элементах фермы аналитическим способом. Проектирование стропильных ферм с использованием определения усилий в элементах фермы графическим способом- построением диаграммы Максвелла- Крмоны.</p> <p>6. Сварные резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов, их оборудование, нагрузки. Расчет сварных соединений- оболочек и проверка их на прочность.</p> <p>7. Последовательность проектирования технологического трубопровода, порядок выбора исходных данных для расчета на прочность требования к сварным соединениям и их качеству.</p>				
<b>РАЗДЕЛ 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ</b>		<b>339</b>		
<b>МДК.02.02. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ</b>		<b>226</b>		
<p><b>Тема 2.1.</b> <b>Общие принципы проектирования технологических процессов сварки</b></p>	<b>Содержание</b>	<b>32</b>	3	
	1	Технические условия: понятие, требования, разработка. Технологичность конструкции: понятие, оценка, критерии (трудоемкость изготовления, эффективность использования материалов, технический уровень сварочного производства).		18
	2	Этапы технологического проектирования. Классификация технологических процессов.		
	3	Этапы разработки технологического процесса сварки.		
	4	Основные параметры, которые необходимо согласовывать при проектировании технологической документации.		
	5	Обоснование и выбор технологического процесса изготовления сварных конструкций		
	6	Стадии его разработки технологического процесса изготовления сварных		

		конструкций		
	7	Классификация видов нормативных документов.		
	8	Единая система конструкторской, технологической и технической документации.		
	9	Технологические карты сборочно-сварочных работ.		
		<b>Практические занятия</b> 1.Разработка технологического процесса сборки и сварки конструкции. 2.Составление перечня этапов проектирования технологического процесса для сварки металлоконструкций. 3.Оформление документов на единичные, типовые и групповые технологические процессы (операции), 4.Разработка операционной карты в соответствии с чертежом. 5.Составление ведомости операций изготовления конкретного изделия. 6.Оформление операционной карты	14	
<b>Тема 2.2. Проектирование сборочно-сварочных приспособлений</b>		<b>Содержание</b>	<b>28</b> 24	3
	1	Задачи проектирования сварочного процесса		
	2	Структура сборочно-сварочного цеха. Планирование участка.		
	3.	Строительные конструкции промышленных зданий. Планировка размещения на участке		
	4	Транспортные операции в сварочном производстве		
	5	Технологическая оснастка, сборочно-сварочные приспособления: понятие, назначение, применение, классификация.		
	7	Требования к сборочно-сварочным приспособлениям.		
	8	Основные элементы сборочно-сварочных приспособлений: назначение, конструктивное исполнение, применение.		
	9.	Правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки.		
	10	Основные элементы сборочно-сварочных приспособлений. Этапы проектирования сборочно-сварочных приспособлений.		
	11	Типовые специализированные сборочно-сварочные приспособления: назначение, применение.		
	12	Технологические особенности изготовления сварных конструкций из разных материалов		
		<b>Практические занятия</b> Разработка технического задания на проектирование технологической оснастки	4	

<b>Тема 2.3.</b> <b>Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций</b>	<b>Содержание</b>		<b>40</b> 32	3
	1	Общая характеристика балочных конструкций.		
	2	Изменение сечения балок. Проверка прочности балок.		
	3	Общая устойчивость балок.		
	4	Стыки балок. Опорная часть балок.		
	5	Особенности проектирования балок замкнутого сечения		
	6	Особенности проектирования балок		
	7	Технология изготовления рам,		
	8	Сборка и сварка решетчатых конструкций		
	9	Общая характеристика колонн		
	10	Балки и оголовки колонн		
	11	Стыки колонн		
	12	Сварные фермы. Общие сведения.		
	13	Последовательность расчета ферм		
	14	Особенности проектирования элементов типовых ферм		
	15	Основные принципы конструирования и расчета сварных ферм		
	16	Фермы с замкнутыми сечениями стержней		
<b>Практические занятия</b> 1.Подбор сечения сварных балок. 2.Разработка технологического процесса изготовления балки коробчатого сечения 3.Разработка технологического процесса изготовления рам. 4.Расчет стержня центрально-сжатой колонны		8		
<b>Тема 2.4.</b> <b>Технология изготовления негабаритных емкостей и сооружений</b>	<b>Содержание</b>		<b>20</b> 14	3
	1	Виды емкости и резервуары.		
	2	Рулонирование листовых конструкций.		
	3	Технология изготовления сферических резервуаров.		
	4	Технология монтажа сферических резервуаров.		
	5	Сборка и сварка цилиндрических резервуаров.		
	6	Каплевидные резервуары.		
	7	Элементы теории расчета тонких оболочек.		
<b>Практические занятия</b> 1.Сварные вертикальные резервуары. 2.Разработка технологического процесса сборки сферического резервуара. 3.Разработка технологического процесса цилиндрического резервуара.		6		

<b>Тема 2.5.</b> <b>Технология изготовления сварных сосудов, работающих под давлением</b>	<b>Содержание</b>		<b>10</b> 6	3
	1	Требования (Ростехнадзора) к технологии изготовления сосудов, работающих под давлением. Технология изготовления тонкостенных, толстостенных сосудов: приемы, оснастка, вид сварки.		
	2	Технология изготовления тонкостенных сосудов: приемы, оснастка, вид сварки.		
	3	Технология изготовления толстостенных сосудов: приемы, оснастка, вид сварки.		
<b>Практические занятия</b> Разработка технологического процесса изготовления тонкостенных сосудов. Разработка технологического процесса изготовления толстостенных сосудов.		4		
<b>Тема 2.6.</b> <b>Технология изготовления сварных труб и монтажа трубопроводов</b>	<b>Содержание</b>		<b>12</b> 10	2
	1	Технология изготовления сварных труб: приемы, оснастка, вид сварки.		
	2	Технология сварки стыков магистральных трубопроводов, технологических трубопроводов: приемы, оснастка, вид сварки.		
	3	Сборка и сварка технологических трубопроводов		
	4	Технология сварки трубопроводов из полимерных материалов: способы сварки.		
	5	Технология сварки газопровода из полимерных труб		
<b>Практические занятия</b> Разработка технологического процесса изготовления сварных труб		2	3	
<b>Тема 2.7.</b> <b>Технология изготовления сварных деталей машин</b>	<b>Содержание</b>		<b>12</b> 8	
	1	Технология изготовления корпусов судов.		
	2	Технология сборки и сварки кузовов автомобилей в поточных линиях.		
	3	Технология изготовления деталей машиностроения в мелкосерийном, серийном и крупносерийном производстве.		
	4	Технология изготовления крупных деталей машиностроения		
<b>Практические занятия:</b> 1. Разработка технологического процесса изготовления сварных деталей машин 2. Сварка барабана. Сварные зубчатые колеса и штивы.		4	3	
<b>Тема 2.8.</b> <b>Основы автоматизированного проектирования технологических</b>	<b>Содержание</b>		<b>20</b>	
	1	Задачи автоматизации проектирования, как средства повышения эффективности производства Основные компоненты систем автоматизированного конструирования и проектирования технологических процессов, построенных на методах	16	

<b>процессов</b>		аналогий и синтеза.		
	2	Системы автоматизированного конструирования и проектирования технологических процессов современными техническими средствами САПР.		
	3	Автоматизированные рабочие места, автоматизированные проектные бюро. Современные программные средства для проектирования конструкторской и технологической документации, для объемного твердотельного моделирования объектов производства.		
	4	Экономические аспекты использования САПР и перспективы развития систем автоматизации проектирования		
	5	Проектирование технологического процесса на базе технологий-аналогов.		
	6	Проектирование технологического процесса на базе типовой технологий		
	7	Проектирование технологического процесса на базе синтеза технологических процессов.		
	8	Проектирование технологического процесса на основе использования баз знаний.		
	<b>Лабораторные занятия</b> Графический редактор Компас. Проектирование спецификации.			4
<b>Тема 2.9</b> <b>Курсовое проектирование</b>	<b>Содержание</b>		<b>52</b>	<b>3</b>
	1.Требования к оформлению курсового проект.			
	2.Определение темы, содержания, целей, задач курсовой работы			
	3.Выбор сварочных материалов			
	4. Определение способа термической обработки			
	<b>5. Защита курсового проекта</b>			
	<b>Практические занятия:</b>		<b>42</b>	
	1.Выбор сварных конструкций классификация			
	2.Описание сварной конструкции			
	3.Выбор материалов для изготовления сварной конструкции			
	4.Выбор способа сварки			
	5.Определение заготовительных работ			
	6.Выбор схем сборки			
	7.Расчет режима сварки			
8.Расчет режима сварки				
9.Выбор сварочного оборудования				

	10.Описание техники сварки		
	11.Определение дефектов сварки		
	12.Определение вида контроля		
	13.Определение стадии проектирования		
	14.Определение технических условий		
	15.Разработка технологического процесса сборки и сварки изделия		
	16.Разработка технологического процесса сборки и сварки изделия		
	17.асчет нормативов затрат труда и материалов		
	18.Определение компоновки сборочно-сварочного цеха		
	19.Планирование участка		
	20.Планирование размещения оборудования		
	21.Оформления чертежа конструкции		
<b>Самостоятельная работа</b>		113	
Определение этапов проектирования технологического процесса для сварки оболочковой металлоконструкции. Разработка технологического процесса изготовления сварных конструкций. Составление перечня операций автоматизированного проектирования. Выполнение технических расчетов, графических и вычислительных работ. Составление карты технологического процесса несложного сварного изделия в соответствии с действующими стандартами и нормативными документами. Определение объема необходимых материальных и энергетических ресурсов, соответствующих техническому заданию. Курсовое проектирование		50	
<b>Производственная практика</b>		<b>252</b>	
<b>Виды работ</b> Ознакомиться с действующими стандартами, нормативно-правовыми актами и справочными материалами, действующими на территории предприятия Выполнение технических расчетов, графических и вычислительных работ. Проведение необходимых технических расчетов, разработки несложных проектов и простых схем, обеспечивая их соответствие техническим заданиям. Проектирование различных видов сварных швов. Составление конструктивных схем металлических конструкций различного назначения Выполнение расчётов сварных соединений на различные виды нагрузки. Оформление технологической документации. Ознакомление с особенностями автоматизированного рабочего места технолога-программиста. Проектирование технологического маршрута изготовления сварной конструкции.			

Участие в ведении основных этапов проектирования технологических процессов.		
<b>Экзамен квалификационный</b>	<b>8</b>	
<b>Всего</b>	<b>891</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 ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета разработка технологических процессов и проектирование изделий.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- комплект ученической мебели,
- рабочее место преподавателя,
- доска,
- шкаф для хранения учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- комплект учебно-методической документации;
- ноутбук,
- проектор.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

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

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

Основные источники:

1. Быковский О.Г. Справочников сварщик. М.: Машиностроение, 2011. 336с.
2. Маслов Б. Г., Выборнов А. П. Производство сварных конструкций: учебник для СПО, 2010
3. Овчинников В. В. Расчет и проектирование сварных конструкций: учебник, для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2010
4. Овчинников В. В. Расчет и проектирование сварных конструкций: практикум и курсовое проектирование: учебник, для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2010
5. Овчинников В.В Подготовительные и сборочные операции перед сваркой: учебник, для студ. учреждений сред. проф. образования –2-еизд.,стер. М.: Издательский центр «Академия»,2018. 192с.
6. Овчинников В.В Контроль качества сварных соединений: учебник, для студ. учреждений сред. проф. образования –6-е изд.,стер. М.: Издательский центр «Академия»,2017. 208с.

7. Чернышов Г. Г. Технология электрической сварки плавлением: учебник для СПО, 2010
8. Черпахин А. А. Технология обработки материалов: учебник для СПО, 2009
9. Черпаков Б. И. Технологическая оснастка: учебник для СПО, 2010

Дополнительные источники:

1. Государственные стандарты ГОСТ 32501.0-79 23501.3-79, ГОСТ 22501.4-80 2501.9-30, ГОСТ 32501.10-31 32501.12-81 САПР, ГОСТ 19.003-80 ЕСЦД, ГОСТ 14.410-74.
2. Графический редактор КОМПАС 5.11 (описание системы)
3. Графический редактор Power Shape (описание системы)
4. Иллюстрированный определитель деталей общемашиностроительного применения.
5. Новосельцев, Юрий Гаврилович. Производство сварных конструкций. Нормирование сварочных работ [Текст] : метод. указ. к курсовому и диплом. проектированию для студентов спец. 050000, 150000 / Ю. Г. Новосельцев, П. Н. Космодемьянский ; Сиб. федерал. ун-т, Политехн. ин-т. - Красноярск : ИПЦ СФУ, 2007. - 27 с.

Электронные учебники:

1. Овчинников В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов: учебник, для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2017.
2. Овчинников В.В. Расчет и проектирование сварных конструкций: учебник, для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2017.
3. Овчинников В.В. Технология производства сварных конструкций: учебник, для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2018.
4. Овчинников В.В. Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях: учебник, для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2017.
5. Овчинников В.В. Технология ручной дуговой, аргоно-дуговой, полуавтоматической дуговой сварки: учебник, для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2019.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и
---	--	---------------------------------

		<b>оценки</b>
Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами	Выполнение проектирования технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами	Текущий контроль в форме защиты лабораторных и практических занятий.
Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций	Выполнение расчётов и конструирования сварных соединений и конструкций	Зачеты по производственной практике.
Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса	Осуществление технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса	Экзамены по МДК.
Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию	Оформление конструкторской, технологической и технической документации	Оценка выполнения и защиты курсовой работы.
<i>Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий</i>	<i>Осуществление разработки и оформления графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий</i>	Экзамен (квалификационный) по профессиональному модулю.

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>
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Демонстрация умения выбирать и применять методы и способы решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления сварных конструкций. Демонстрация умения оценки эффективности и качества выполнения профессиональной задачи.	Наблюдения за обучающимся на производственной практике. Оценка результативности работы обучающегося при выполнении индивидуальных заданий.
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Демонстрация умения по решению стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления сварных конструкций.	Оценка результативности выполняемой работы.

Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Демонстрация умения по эффективному поиску необходимой информации. Использование различных источников информации, включая электронные.	Оценка эффективности работы с источниками информации.
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Автоматизировать разработку конструкторской документации с помощью систем (AutoCad, Компас)	Оценка эффективности работы обучающегося с прикладным программным обеспечением.
Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Демонстрация эффективного, корректного взаимодействия с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	Интерпретация результатов наблюдений за обучающимися в процессе освоения образовательной программы.
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Демонстрация умения организации самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	Интерпретация результатов наблюдений за обучающимся в процессе освоения образовательной программы.