

**Приложение 4. Рабочие программы учебных дисциплин  
к ОП по специальности  
22.02.06 Сварочное производство**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.02 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
ИЗДЕЛИЙ**

для специальность  
**22.02.06 Сварочное производство**  
базовая подготовка

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	3
1.1. Область применения программы.....	3
1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля .....	4
1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:.....	6
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	9
3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02 .....	10
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....	22
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению .....	22
4.2. Информационное обеспечение обучения .....	22
4.3. Общие требования к организации образовательного процесса .....	23
4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса.....	24
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ .....	25

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий

### 1.1. *Область применения программы*

Программа профессионального модуля (далее - программа) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО **Сварочное производство** (базовой подготовки), входящей в состав укрупненной группы профессий 22.00.00 Технологии материалов, 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 расчёты 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.

Общие компетенции ОК 2-6,8

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК5.Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

Программа профессионального модуля может быть использована в программах дополнительного профессионального образования (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке рабочих при наличии основного общего образования по профессиям.

### ***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 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. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – 737 час, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 629 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 419 час;

самостоятельной работы обучающегося – 210 час;

производственной практики – 108 часа.

Часы вариативной части – МДК02.01 – нет

МДК02.02 - 46 часов

Выписка из учебного плана по группе СП

			макс	сам	обяз	лекции	п/р	к/п	5с	6с	7с	8с	обязат	вар
<b>ПМ.02</b>	<b>Разработка технологических процессов и проектирование изделий</b>	<b>Э м 0/3/1</b>	<b>629</b>	<b>210</b>	<b>419</b>	222	<b>167</b>	<b>30</b>	<b>51</b>	<b>80</b>	<b>176</b>	<b>112</b>	373	46
МДК .02.01.	Основы расчета и проектирования сварных конструкций	.-,-ДЗ	329	110	<b>219</b>	110	79	30	<b>51</b>	<b>80</b>	<b>88</b>		219	
МДК .02.02.	Основы проектирования технологических процессов	ДЗ,ДЗ	300	100	<b>200</b>	112	88				<b>88</b>	<b>112</b>	154	46
<i>ПП.02</i>	<i>Производственная практика</i>	<i>ДЗ</i>	<i>108</i>		<i>108</i>							108		

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ПК 1.	Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.
ПК 2.	Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций.
ПК 3.	Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.
ПК 4.	Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.
ПК 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, анализ и проводить оценку 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 в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

## Использование часов вариативной части ОП-

№ п/п	Дополнительные знания и умения	№, наименование темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу	Примечание
1	<p>Знания: Нормативная документация в области сварочного производства</p> <p>Нормативные правовые акты, регламентирующие производственную деятельность в соответствии со спецификой выполняемых работ</p> <p>Умения: Анализировать требования конструкторской, производственно-технологической и нормативной документации по сварочному производству</p>	Тема 2.2. Основы проектирования сварных конструкций	16	Профессиональный стандарт Специалист сварочного производства	На расширение и углубление темы
	<p>Знания:</p> <p>Технические характеристики и свойства изготавливаемой сварной конструкции (изделий, продукции), предъявляемые к ней требования</p> <p>Умения: Рассчитывать потребность участка (цеха) в материально-технических ресурсах: свариваемых и сварочных материалах, заготовках, оборудовании, оснастке и приспособлениях, средствах контроля</p>	Тема 1.2. Расчёт и проектирование сварных соединений	15	Профессиональный стандарт Специалист сварочного производства	На расширение и углубление темы
	<p>Знания:</p> <p>Требования к выполнению сборочных и сварочных работ</p> <p>Умения: Обеспечивать исправное состояние сварочного и вспомогательного оборудования, оснастки и инструмента, средств контроля</p>	Тема 2.5. Основы разработки технологических процессов сборки-сварки	15	Профессиональный стандарт Специалист сварочного производства	На расширение и углубление темы



### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 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 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			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК 2, 4 – 5	Раздел 1. Проектирование сварных конструкций	329	219	79	30	110				
ПК 1,3– 5	Раздел 2. Проектирование технологических процессов изготовления сварных конструкций.	300	200	88		100				
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108							108	
	<b>Всего:</b>	<b>737</b>	<b>419</b>	<b>167</b>	<b>30</b>	<b>210</b>			<b>108</b>	

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Проектирование сварных конструкций		219	
МДК 02 01. Основы расчёта и проектирования сварных конструкций		219	
Тема 1.1. Методы расчета прочности металлических	<b>Содержание</b>		<b>8</b>
	Введение. Этапы развития методов расчета прочности	2	2
	Расчет прочности по допускаемым напряжениям. Оценка прочности по коэффициентам запаса	2	2
	Расчет конструкций по предельным состояниям	2	2
	Вероятностная оценка прочности	2	2

	<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>	
	Условные обозначения сварных швов на чертежах		
	Чтение рабочих чертежей .		
	Технические требования на изготовление сварных конструкций		
	Нанесение на чертёж условных обозначений стандартных сварных швов		
	Выполнение эскизного проектирования сварных швов и соединений.		
<b>Тема 1.2. Расчёт и проектирование сварных соединений</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	
	Типы сварных соединений	2	2
	Остаточные сварные напряжения	2	
	Концентрация напряжений в сварных соединениях и узлах	2	
	Оценка прочности соединений, выполненных сваркой плавлением.	2	2
	Расчет прочности соединений, выполненных контактной сваркой. Прочность клеесварных соединений	2	
	Усталостная прочность сварных соединений	2	
	Оценка прочности соединений из алюминиевых сплавов	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>18</b>	3
	Расчет стыковых соединений	6	
Расчет соединений, выполненных контактной сваркой	6		
Расчет соединений, нагруженных моментом и перерезывающей силой	6		
<b>Глава 2. Балочные конструкции</b> <b>Тема 2.1. Общая характеристика и методы расчета прочности</b>	<b>Содержание</b>	<b>30</b>	2
	Общая характеристика балочных конструкций.	2	
	Компоновка и подбор сечений сварных балок.	2	
	Зачётное занятие	1	
	Изменение сечения балок.	4	
	Проверка прочности балки.	4	

	Общая устойчивость балки.	2	
	Местная устойчивость элементов балки.	4	
	Расчет поясного соединения.	2	
	Стыки балок. Опорные части балок.	2	
	Особенности проектирования балок замкнутого сечения.	2	
	Другие конструктивные решения балок.	4	
	Контрольная работа	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>20</b>	3
	Сварные балки различного назначения	10	
	Подкрановые балки	10	
<b>Глава 3. Сварные колонны и стойки. Тема 3.1. Общая характеристика и методы расчета прочности</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>	2
	Общая характеристика колонн	2	
	Расчет и конструирование стержня центрально-сжатой колонны	4	
	Внецентренно - сжатые колонны.	2	
	Балки и оголовки колонн	2	
	Стыки колонн	2	
	Контрольная работа по теме 3.1.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>20</b>	3
	Центрально-сжатой колонны	10	
Внецентренно сжатые колонны.	10		
<b>Глава 4. Сварные фермы Тема 4.1. Общая характеристика ферм и методы расчета</b>	<b>Содержание</b>	<b>20</b>	2
	Сварные фермы. Общие требования. Элементы фермы. Конструкции ферм	2	
	Последовательность расчетов ферм.	2	
	Определение расчетных длин стержней фермы. Подбор сечения элементов фермы	2	
	Особенности проектирования элементов типовых ферм. Схема расчета опорного узла фермы.	2	
	Проектирование ферм с замкнутым сечением	2	

	Статический расчет ферм	2	
	Эпюра изгибающего момента в поясе фермы. Расчет стержней фермы на прочность.	2	
	Расчет соединений элементов ферм	2	
	Схема к расчету сварных соединений элементов ферм Порядок расчета сварных соединений элементов ферм	2	
	Общие требования при конструировании сварных ферм	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>16</b>	3
	Расчет главной фермы электрического мостового крана	8	
	Расчет стропильной фермы	8	
<b>Тема 5. Листовые (оболочковые) конструкции</b> <b>Тема 5.1 Общая характеристика листовых конструкций и методы расчета .</b>	<b>Содержание</b>	<b>18</b>	2
	Листовые (оболочковые) конструкции: общие сведения, классификация	2	
	Особенности изготовления оболочковых конструкций. Материалы листовых конструкций и	2	
	Элементы теории расчета тонких оболочек	2	
	Безмоментная теория расчета оболочек	2	
	Схемы формирования напряжений в оболочках и порядок расчета	2	
	Сварные вертикальные резервуары и их основные конструктивные элементы	2	
	Расчет несущих конструкций резервуара. Схема выполнения сварных соединений резервуара	2	
	Расчет прочности резервуара по предельному состоянию. Учет краевого дефекта в сварных	2	
	Горизонтальные цилиндрические резервуары (цистерны)	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>14</b>	3
	Листовые конструкции	6	
	Бункера	8	
<b>Глава 6. Сварные детали и узлы машин</b> <b>Тема 6.1 Общая характеристика деталей и узлов машин и методы расчета на прочность .</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	2
	Применение сварных конструкций в деталях и узлах машин, их особенности	4	
	Сварные барабаны. Схемы расчета Сварные зубчатые колеса и шкивы. Схемы расчета.	2	
	<b>Курсовое проектирование</b>	<b>30</b>	3

		<b>Зачётное занятие</b>	<b>1</b>	
<b>Раздел 2. Проектирование технологических процессов изготовления сварных конструкций</b>		178 час из них практических 88 час для 2017 и 2018 года поступления 200 час из них практических 88 час для 2019 года поступления		
<b>МДК 02.02. Основы проектирования технологических процессов</b>			<b>200</b>	
<b>Тема1.1</b> Классификация сварных конструкций	<b>Содержание</b>		<b>14</b>	2
		Сварные конструкции. Классификация сварных конструкций. Машиностроительные конструкции. Особенности проектирования сварных конструкций. Прочность сварных конструкций.	2	2
		Сварные фермы. Назначение и классификация сварных ферм. Стропильные фермы, фермы мостов и эстакад. Сварные колонны. Балки. Сварные станины и основания.	2	2
		Листовые сварные конструкции. Характеристика, особенности и классификация листовых конструкций. Толстолистовые конструкции промышленных сооружений. Резервуары, сосуды низкого и высокого давления. Газгольдеры. Химическая аппаратура и корпуса оборудования АЭУ.	2	2
		Типы и виды сварных швов и сварных соединений. Государственные стандарты на конструктивные элементы сварных швов, выполняемых различными способами сварки. Требования, предъявляемые к сварным швам. Принципы рационального выбора сварных соединений в конструкциях.	2	2
		Стали и сплавы, применяемые для изготовления сварных конструкций. Свариваемость сталей. Механические свойства сталей. Методы оценки свариваемости стали. Выбор марки стали для изготовления сварных конструкций.	2	2

	Этапы проектирования сварных конструкций. Технологичность сварных конструкций. Классификация нагрузок на сварные соединения. Распределение напряжения в швах. Температурные напряжения и деформации при сварке. Расчетные сопротивления сварных соединений.	2	2
	Понятие о равнопрочности. Методы упрочнения сварных конструкций. Расчет соединений на растяжение (сжатие), срез, изгиб и сложное сопротивление. Расчет на прочность стыковых, угловых, нахлесточных соединений.		
	<b>Практические работы</b>	<b>14</b>	
	Изучение стандартов на типы и конструктивные элементы сварных швов, выполняемых различными способами сварки. Разработка чертежа сварного стыкового и углового соединения по ГОСТ.	4	2
	Разработка чертежей типовых сварных конструкций, выполняемых ручной дуговой, механизированной сваркой в защитных газах (ГОСТ 14771) и автоматической сваркой под слоем флюса (ГОСТ 8713).	3	2
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Содержание</b>	<b>20</b>	
Основы проектирования сварных конструкций	Основные требования, предъявляемые к сварным конструкциям. Принципы классификации сварных конструкций. Основные этапы проектирования сварных конструкций.		2
	Нормативные документы на проектирование, изготовление, монтаж и приемку сварных конструкций.		2
	Определение технологичности сварных конструкций. Основные направления улучшения технологичности: экономия металла, снижение трудоемкости, экономия		2
	Точность и работоспособность конструкции при наличии сварочных напряжений и деформаций. Изменение и форм конструкций при изготовлении сварных конструкций-при сварке, механической обработке и термообработке..		2
	Исходные данные для проектирования технологического процесса. Выбор заготовительных операций: правка материала, разметка, раскрой, обработка кромок и торцов, гибочные и вальцовочные работы.		2

	Выбор способа сборки. Определение подготовительных работ в процессе сборки. Выбор сборочно-сварных приспособлений..		2
	Выбор способа сварки. Выбор сварочного оборудования-основного и вспомогательного		2
	Выбор оборудования и инструментов для сварки с учетом эксплуатационных свойств конструкций и экономических показателей источников питания.		2
	Конструктивное оформление сварных конструкций и их технологичность в зависимости от условий эксплуатации и свариваемости стали. Контроль качества сварных конструкций.		
<b>Практические работы</b>		<b>18</b>	
	Изучения принципа выбора исходных данных, необходимых для изготовления сварной конструкции ( первичная информация об конструктивных особенностях сварной конструкции, о габаритах, о марке основного металла, о способе сварки, о сварочных материалах и тд).		2
	Оценка свариваемости закаливаемых сталей расчетным методом ( с использованием эмпирических формул).		2
	Разработка технических требований к изготовлению сварной конструкции (составление технических требований чертежей).		2
	Выбор способа изготовления и вида заготовки для изготовления различных видов машиностроительных и других сварных конструкций		2
	Выбор способа сварки для изготовления сварной конструкции в зависимости от назначения и условий ее работы.		2
<b>Тема 1.3</b>	<b>Содержание</b>	<b>18</b>	
Основы проектирования технологических процессов сварки	Технологический процесс, как часть производственного процесса. Определение технологического процесса. Типы технологического процесса. Структура технологического процесса.	4	2
	Рациональный подход в проектировании технологических процессов. Технические условия и требования к сварочным операциям. Технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса.	2	2



	Общая характеристика этапов проектирования. Принципы и правила проектирования технологических процессов и технологической оснастки.	2	2
	Основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.	2	2
	Состав Единой системы технологической документации-ЕСТД. Формы и правила оформления документов общего назначения. Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы. Общие требования к формам и бланкам документов		2
	Единая система технологической документации. Формы и правила оформления маршрутных карт. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы. Спецификация процесса сварки.		2
	Выбор технологической схемы изготовления сварных конструкций. Технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса. Составление маршрутных и технологических карт выполнения сварки.		2
	Выбор технологической оснастки. Правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки. Выбор средств контроля.	2	2
<b>Практические работы</b>		<b>10</b>	
	Изучение требований стандартов ЕСТД на разработку и оформление технологических процессов сварки.	4	2
	Разработка структуры маршрутной технологии изготовления сварной конструкций	2	2
	Разработка технического задания на разработку оснастки для автоматической сварки продольного шва обечайки.	4	2
<b>Тема 1.4.</b>	<b>Содержание</b>	<b>30</b>	

Методика расчета и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов		Состав, свойства и состояния металлов и сплавов, применяемых в сварочном производстве. Взаимосвязь технических характеристик свариваемых материалов с их составом и условиями эксплуатации сварных конструкций.		2
		Выбор марки сварочных материалов для изготовления сварной конструкции. Расчет режимов сварки. Выбор диаметра электрода, рода тока, силы сварочного тока. напряжения дуги, площади поперечного сечения шва, числа проходов, скорости сварки.		2
		Расчет потребности сварочных материалов для различных способов сварки. Определение массы изделия. Формулы для расчета массы деталей.		2
		Основы нормирования сварочных работ. Определение технических норм времени на сборку и сварку		2
	<b>Практические работы</b>		12	
		Определение объема и массы наплавленного металла (наплавка на плоскую поверхность).		2
		Определение расхода сварочных материалов для различных способов сварки (РДС, механизированной сварки и автоматической сварки под слоем флюса проволочным электродом).		2
		Расчет трудоёмкости выполнения сварочных работ на примере изготовления типовой металлоконструкции.		2
<b>Тема 1.5.</b> Основы разработки технологических процессов сборки-сварки	<b>Содержание</b>		12	
		Понятие о технологическом цикле изготовления сварных конструкций, его стадиях и характеристиках. Технологические процессы сварки и наплавки.		2
		Исходные данные для проектирования технологического процесса сварки и наплавки. Выбор заготовительных операций: правка материала, разметка, раскрой, обработка кромок и торцов, гибочные и вальцовочные работы.		2

	Выбор способа сборки. Определение подготовительных работ в процессе сборки. Выбор сборочно-сварочных приспособлений.		2
	Выбор основного оборудования для сварки с учетом эксплуатационных свойств конструкций. Выбор источников питания для различных способов сварки.		2
	Выбор вспомогательного оборудования и инструментов для сварки с учетом способа сварки и эксплуатационных характеристик конструкций .		2
	<b>Практические работы</b>	30	
	Составление принципиальной маршрутной спецификации изготовления типовой сварной конструкции.		2
	Разработка технологии механизированной сварки типовой металлоконструкции из низколегированной стали в защитных газах.		2
	Разработка технологии ручной аргонодуговой сварки типовой конструкции.		2
	Разработка операционного технологического процесса механизированной сварки обечайки толщиной 20 мм из стали перлитного класса		2
	Изучение методики расчета объема наплавки и расхода сварочных материалов ( наплавка внутренней поверхности обечайки).		2
	Разработка операционного технологического процесса автоматической наплавки ленточным электродом под слоем флюса слоев с особыми свойствами (антикоррозионная однородная наплавка).		2
	Разработка технологического процесса автоматической сварки под слоем флюса сварки обечайки толщиной 60 мм из низколегированной стали.		2

	200	
<p><b>Самостоятельная работа при изучении раздела 1.</b>  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации.</p> <p><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>  Выполнение расчетов сварных соединений на растяжение и сжатие.  Выполнение расчетов сварных балок в примерах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на прочность и жесткость;</li> <li>- на общую устойчивость;</li> <li>- на местную устойчивость.</li> </ul> <p>Выполнение расчетов сварной колонны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбор сечения сплошных колонн;</li> <li>- подбор сечения сквозных колонн.</li> </ul> <p>Выполнение расчетов сварных ферм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение усилий в стержнях ферм;</li> <li>- подбор сечений сжатых стержней;</li> <li>- подбор сечений растянутых стержней;</li> <li>- конструирование узлов ферм.</li> </ul>		
<p><b>Самостоятельная работа при изучении раздела 2.</b>  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации.</p>		

<p><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>          Проектирование технологических процессов укрупнительной сборки и сварки конструкций на монтажной площадке (решётчатые, оболочковые конструкции и трубопроводы) Подготовка сообщений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Материалы сварных конструкций.</li> <li>- Сварные соединения, выполненные дуговой сваркой.</li> <li>- Изготовление сварных ферм и балок.</li> <li>- Изготовление оболочковых конструкций.</li> <li>- Сварные детали машин.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Использование промышленных роботов в сварочном производстве.</li> <li>- Методы контроля качества сварных соединений.</li> <li>- Типовые схемы компоновок сварочных цехов.</li> <li>- Планировка размещения оборудования на участках.</li> <li>- Автоматизация управления работой сварочного цеха.</li> <li>- Мелкосерийное производство сварных конструкций.</li> <li>- Серийное и крупносерийное производство сварных конструкций.</li> </ul>		
<p><b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)</b>  <b>Тематика курсовых работ (проектов)</b>          Расчет и проектирование сварных соединений          Расчет и проектирование сварных балок различного назначения          Расчет и проектирование подкрановых балок          Расчет и проектирование сварных ферм</p>	30	
<p><b>Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю</b>          Выполнение расчётов и конструирование сварных соединений и конструкций.          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.</p>	<b>108</b>	
<b>Всего</b>	737	

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета:

#### **Расчета и проектирования сварных соединений**

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета расчета и проектирования сварных соединений:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект плакатов (рабочих чертежей);
- учебные пособия, справочники;

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор;
- компьютеризированный малоамперный дуговой тренажер сварщика

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную итоговую (концентрированную) производственную практику.

### 4.2. Информационное обеспечение обучения

*Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы Основные источники:*

1. Овчинников В.В. Технология производства сварных конструкций: учебник.- М.: Академия, 2021
2. Овчинников В.В. Основы технологии сварки и сварочное оборудование: учебник.- М.: Академия, 2021

#### **Дополнительные источники:**

1. Дедюх, Р. И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 169 с. — (Профессиональное образование)
2. Черепяхин, А. А. Технология сварочных работ : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепяхин, В. М. Виноградов, Н. Ф. Шпунькин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 269 с. — (Профессиональное образование)

### **Интернет - ресурсы:**

1. Информационный портал ООО СиликатПром «Мир сварки». Форма доступа: <http://mirsvarky.ru/>
2. Электронная интернет библиотека для «технически умных» людей «ТехЛит.ру». Форма доступа: [http://www .tehlit.ru/](http://www.tehlit.ru/)
3. Профессиональный портал «Сварка. Резка. Металлообработка» autoWelding.ru. Форма доступа: <http://autowelding.ru/>
4. Информационный сайт для мастеров производственного обучения и преподавателей спецдисциплин «О сварке». Форма доступа: [http: //o.svarke. info/](http://o.svarke.info/)
5. Электронная справочная система для строителей «Стройтехнолог». Форма доступа: <http://www.tehexpert.ru/>

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

Освоение программы модуля базируется на изучении общепрофессиональных дисциплин Информационные технологии в профессиональной деятельности, Правовое обеспечение профессиональной деятельности, Основы экономики организации, Менеджмент, Охрана труда, Инженерная графика, Техническая механика, Материаловедение, Электротехника и электроника, Метрология, стандартизация и сертификация, Безопасность жизнедеятельности.

Реализация программы модуля предполагает (концентрированную) производственную практику. Производственная практика должна проводиться в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля является освоение междисциплинарных курсов и учебной практики.

При проведении практических занятий в зависимости от сложности изучаемой темы и технических условий возможно деление учебной группы на подгруппы численностью не менее 8 человек.

При подготовке к итоговой аттестации по модулю организуется проведение консультаций.

#### ***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 и специальности Сварочное производство.

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

Инженерно-педагогический состав: высшее профессиональное образование или профессиональное образование, соответствующее профилю модуля. Мастера: высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в областях, соответствующих профилям обучения и дополнительная профессиональная подготовка по направлению подготовки "Образование и педагогика"

Для преподавателей и мастеров обязательна стажировка 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 контроля и оценки
Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.	Соответствие выполненного проекта техническим условиям на изготовление;	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
	Соответствие конструктивных форм сварных конструкций требованиям технологичности;	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
	Использование прогрессивных механизированных технологических процессов при изготовлении сварных конструкций в соответствии с техническими требованиями	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций.	Соответствие расчётных напряжений в сварных конструкциях и соединениях допускаемым нормам в соответствии с техническими требованиями	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
	Точность и правильность выполнения расчётов сварных соединений на прочность согласно формулам	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.	Точность и правильность расчётов трудоёмкости изготовления сварной конструкции, прибыли, экономии металла, экономии времени в соответствии с формулами.	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
	Обоснованность и	Наблюдение за деятельностью

	аргументированность выбора технологического процесса изготовления сварной конструкции в соответствии с анализом результатов технико-экономического обоснования	обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
	Правильность оформления технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса с использованием компьютерных технологий и в соответствии с требованиями к оформлению технологической документации	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.	Точность разработки перспективных и рабочих технологических процессов в соответствии с техническими требованиями;	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
	Точность составления технологических карт сборочно-сварочных работ в соответствии с техническими требованиями;	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
	Точность разработки нормативной документации в соответствии с государственными стандартами;	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.
Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.	Выполнение вычислительных и проектных работ с использованием специальных компьютерных программ в соответствии с техническими требованиями.	Наблюдение за деятельностью обучающихся при выполнении производственного задания. Оценка выполнения производственных заданий в рамках учебной и производственной практик.

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 (освоение ОК)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснование социальной значимости избранной специальности;</li> <li>- эффективность и качество выполнения самостоятельной работы при освоении учебной дисциплины и профессионального модуля;</li> <li>- владение и качественное применение в речи профессиональной терминологии;</li> <li>- систематическое изучение дополнительной и специальной литературы по специальности, ознакомление с периодическими изданиями по направлению будущей профессиональной деятельности;</li> <li>- активность и инициативность в процессе освоения профессионального модуля;</li> <li>- участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах, научно-практических конференциях,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- социальный опрос;</li> <li>- наблюдение и оценка преподавателя на практических занятиях, лабораторных работах и при выполнении работ по учебной и производственной практикам;</li> <li>- оценка выполнения и защиты реферативных и домашних заданий;</li> <li>- оценка выполнения и защиты курсового проекта (работы);</li> <li>- наличие положительных результатов по результатам</li> </ul>
	выставках-ярмарках и т.п.	учебной и производственной (по профилю специальности) практикам;
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выявление технологических производственных проблем и поиск вариативных методов решения задач профессиональной деятельности;</li> <li>- адекватный выбор методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>- обоснованность выбора стратегии решения профессиональных задач;</li> <li>- грамотное составление отчетов по лабораторно-практическим работам;</li> <li>- выполнение лабораторных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдение и оценка преподавателя на практических занятиях, лабораторных работах и при выполнении работ по учебной и производственной практикам;</li> <li>- оценка выполнения и защиты реферативных и</li> </ul>

	<p>практических работ, заданий учебной и производственной практики в соответствии с технологическим процессом;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- точность подбора критериев и показателей оценки эффективности и качества выполнения профессиональных задач;</li> <li>- результативность организации собственной профессиональной деятельности</li> </ul>	<p>домашних заданий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка выполнения и защиты курсового проекта (работы);</li> <li>- соответствие технологическому процессу выполнения различных видов работ;</li> <li>- производственная характеристика</li> </ul>
<p>Принимать решения в стандартных и ситуациях и нести за них ответственность</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определение, анализ и оценка содержания стандартных и нестандартных ситуаций, необходимых для принятия решений;</li> <li>- обоснованность принятия решения в стандартных и нестандартных ситуациях;</li> <li>- аргументированность выбора способов и применение способов решения стандартных и нестандартных ситуаций;</li> <li>- качественное решение стандартных и нестандартных ситуаций в области разработки вопросов по технологии электрохимических производств;</li> <li>- принятие решений на основе фактов;</li> <li>- самооценка эффективности и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдение и оценка результатов принятых решений в стандартных и нестандартных ситуациях;</li> <li>- реагирование в соответствии с принципами толерантности;</li> <li>- оказание педагогической помощи в нестандартных ситуациях;</li> <li>- наблюдение и оценка преподавателя на практических занятиях,</li> </ul>
	<p>качества реализации своей работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованность корректировки принятых решений на основе самоанализа;</li> </ul>	<p>лабораторных работах и при выполнении работ по учебной и производственной практикам;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка выполнения и защиты реферативных и домашних заданий;</li> <li>- экспертная оценка выполнения и защиты курсового проекта (работы)</li> </ul>
<p>Осуществлять поиск, анализ оценку информации, необходимой для постановки решения профессиональных</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдение и оценка преподавателя на практических</li> </ul>

задач, профессионального и личностного развития	<p>личностного развития;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- адекватность использования различных источников информации, включая электронные;</li> <li>- скорость и качество анализа информации;</li> <li>- самостоятельность поиска, анализа и оценки информации;</li> <li>- обоснованный выбор технологий поиска, анализа информации;</li> <li>- грамотность применения информационно-коммуникативных технологий;</li> <li>- полнота и своевременность выполнения отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям;</li> <li>- результативность использования компьютерного программного обеспечения при подготовке сырья и ведении технологических процессов</li> </ul>	<p>занятиях, лабораторных работах и при выполнении работ по учебной и производственной практикам;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка выполнения и защиты реферативных и домашних заданий;</li> <li>- экспертная оценка выполнения и защиты курсового проекта (работы);</li> <li>- оценка результатов выполнения учебно-исследовательской работы студента</li> </ul>
Использовать коммуникационные в профессиональной деятельности	использование ПЭВМ и систем обработки информации для эффективного решения профессиональных задач	экспертная оценка деятельности на производственной практике, оценка результатов выполнения практических и лабораторных работ
Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	<ul style="list-style-type: none"> <li>- результативность взаимодействия с сокурсниками, преподавателями, работниками предприятий, потенциальными работодателями;</li> <li>- результативность сотрудничества в процессе профессионального взаимодействия с социальными партнёрами;</li> <li>- бесконфликтность в общении посредством адекватного регулирования собственного эмоционального состояния;</li> <li>- соблюдение принципов профессиональной этики;</li> <li>- выстраивание эмоционально-ценностных отношений в процессе общения;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдение и оценка преподавателя на практических занятиях, лабораторных работах и при выполнении работ по учебной и производственной практикам;</li> <li>- оценка выполнения и защиты реферативных и домашних заданий;</li> <li>- оценка выполнения и защиты курсового</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность выбора стратегии поведения при организации работы в команде;</li> <li>- ясность и аргументированность изложения собственного мнения.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>проекта (работы);</li> <li>- оценка результатов решения ситуационных задач; -отзывы преподавателей; - характеристика с производственной практики</li> </ul>
<p>Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проявление ответственности за работу и качество выполнения заданий подчинёнными в условиях коллективно распределённой деятельности;</li> <li>- формулирование целевых установок при организации деятельности команды (подчинённых);</li> <li>- целенаправленное мотивирование деятельности команды (подчинённых)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка результатов решения ситуационных задач</li> <li>- наблюдение, оценка и самооценка в процессе прохождения производственной практики</li> </ul>
<p>Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- результативность внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся;</li> <li>- готовность к профессиональному и личному самоопределению;</li> <li>- адекватность самоанализа собственной деятельности и деятельности членов команды;</li> <li>- адекватность самооценки уровня профессионального и личностного развития;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдение, оценка и самооценка уровня профессионального и личностного развития;</li> <li>- наблюдение и оценка преподавателя на практических занятиях, лабораторных работах и при выполнении работ по учебной и производственной</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>профессионального и личностного развития;</li> <li>- верность выбора способов коррекции результатов собственной деятельности и деятельности членов команды;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самоанализ уровня профессиональной подготовки;</li> <li>- ясность и аргументированность выбора путей и способов профессионального и личностного развития;</li> <li>- систематичность самообразования и самосовершенствования;</li> <li>- обоснованность выбора форм повышения квалификации квалификации.</li> </ul>	<p>практикам;</p>
<p>Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- систематическое изучение нормативных источников, периодических изданий, электронных ресурсов, ознакомление с новинками и достижениям науки и техники в области профессиональной деятельности;</li> <li>- адаптация к меняющимся технологиям производства;</li> <li>- аргументированный анализ инноваций в области разработки технологических процессов специальности;</li> <li>- обоснованный выбор собственных действий и профессиональной деятельности, контроля и их анализа;</li> <li>- результативность применения инновационных технологий в курсовом проектировании</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка результатов решения ситуационных задач;</li> <li>- наблюдение, оценка в процессе прохождения производственной практики</li> </ul>
<p>Использовать воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность исполнять воинскую обязанность;</li> <li>- участие в мероприятиях военно-патриотической направленности;</li> <li>- инициативность и активность в освоении основ военной службы;</li> <li>- адекватность решения ситуационных задач, возникающих в ходе военных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анкетирование;</li> <li>- тестирование;</li> <li>- проверка практических навыков;</li> <li>- отзывы преподавателей;</li> <li>- характеристика с производственной</li> </ul>