

**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
ПМ.02	Разработка технологических процессов и проектирование изделий	Э м 0/3/1	629	210	419	222	167	30	51	80	176	112	373	46
МДК .02.01.	Основы расчета и проектирования сварных конструкций	.-,-ДЗ	329	110	219	110	79	30	51	80	88		219	
МДК .02.02.	Основы проектирования технологических процессов	ДЗ,ДЗ	300	100	200	112	88				88	112	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:

Код	Наименование результата обучения
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	
	Всего:	737	419	167	30	210			108	

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	Содержание	8	
	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

	Практические занятия 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.	6	
Тема 1.2. Расчёт и проектирование сварных соединений	Содержание Типы сварных соединений Остаточные сварные напряжения Концентрация напряжений в сварных соединениях и узлах Оценка прочности соединений, выполненных сваркой плавлением. Расчет прочности соединений, выполненных контактной сваркой. Прочность клеесварных соединений Усталостная прочность сварных соединений Оценка прочности соединений из алюминиевых сплавов Практические занятия Расчет стыковых соединений Расчет соединений, выполненных контактной сваркой Расчет соединений, нагруженных моментом и перерезывающей силой	14 2 2 2 2 2 2 2 18 6 6 6	2 2 3
Глава 2. Балочные конструкции Тема 2.1. Общая характеристика и методы расчета прочности	Содержание Общая характеристика балочных конструкций. Компоновка и подбор сечений сварных балок. Зачётное занятие Изменение сечения балок. Проверка прочности балки.	30 2 2 1 4 4	2

	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	
	Практические занятия	20	3
	Сварные балки различного назначения	10	
	Подкрановые балки	10	
Глава 3. Сварные колонны и стойки. Тема 3.1. Общая характеристика и методы расчета прочности	Содержание	12	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	
	Практические занятия	20	3
	Центрально-сжатой колонны	10	
Внецентренно сжатые колонны.	10		
Глава 4. Сварные фермы Тема 4.1. Общая характеристика ферм и методы расчета	Содержание	20	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	
	Практические занятия	16	3
	Расчет главной фермы электрического мостового крана	8	
	Расчет стропильной фермы	8	
Тема 5. Листовые (оболочковые) конструкции Тема 5.1 Общая характеристика листовых конструкций и методы расчета .	Содержание	18	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	
	Практические занятия	14	3
	Листовые конструкции	6	
	Бункера	8	
Глава 6. Сварные детали и узлы машин Тема 6.1 Общая характеристика деталей и узлов машин и методы расчета на прочность .	Содержание	6	2
	Применение сварных конструкций в деталях и узлах машин, их особенности	4	
	Сварные барабаны. Схемы расчета Сварные зубчатые колеса и шкивы. Схемы расчета.	2	
	Курсовое проектирование	30	3

		Зачётное занятие	1	
Раздел 2. Проектирование технологических процессов изготовления сварных конструкций		178 час из них практических 88 час для 2017 и 2018 года поступления 200 час из них практических 88 час для 2019 года поступления		
МДК 02.02. Основы проектирования технологических процессов			200	
Тема1.1 Классификация сварных конструкций	Содержание		14	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.		
	Практические работы	14	
	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
Тема 1.2.	Содержание	20	
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.		
Практические работы		18	
	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
Тема 1.3	Содержание	18	
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
Практические работы		10	
	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
Тема 1.4.	Содержание	30	

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
	Практические работы		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
Тема 1.5. Основы разработки технологических процессов сборки-сварки	Содержание		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
	Практические работы	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>Самостоятельная работа при изучении раздела 1. 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. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации.</p> <p>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы Выполнение расчетов сварных соединений на растяжение и сжатие. Выполнение расчетов сварных балок в примерах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на прочность и жесткость; - на общую устойчивость; - на местную устойчивость. <p>Выполнение расчетов сварной колонны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбор сечения сплошных колонн; - подбор сечения сквозных колонн. <p>Выполнение расчетов сварных ферм:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение усилий в стержнях ферм; - подбор сечений сжатых стержней; - подбор сечений растянутых стержней; - конструирование узлов ферм. 		
<p>Самостоятельная работа при изучении раздела 2. 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. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации.</p>		

<p>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы 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"> - Материалы сварных конструкций. - Сварные соединения, выполненные дуговой сваркой. - Изготовление сварных ферм и балок. - Изготовление оболочковых конструкций. - Сварные детали машин. 		
<ul style="list-style-type: none"> - Использование промышленных роботов в сварочном производстве. - Методы контроля качества сварных соединений. - Типовые схемы компоновок сварочных цехов. - Планировка размещения оборудования на участках. - Автоматизация управления работой сварочного цеха. - Мелкосерийное производство сварных конструкций. - Серийное и крупносерийное производство сварных конструкций. 		
<p>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту) Тематика курсовых работ (проектов) 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>Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю 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>	108	
Всего	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.

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

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

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

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

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