

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ



**государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Самарской области
«Самарский колледж сервиса производственного
оборудования имени Героя Российской Федерации
Е.В. Золотухина»**

УТВЕРЖДАЮ
Приказ директора
от 30.05.2023 г. № 184-од

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий
основной образовательной программы**

программы подготовки специалистов среднего звена

22.02.06 Сварочное производство

г. Самара, 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	21

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Разработка технологических процессов в проектировании изделий.

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 22.02.06 «Сварочное производство» в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Разработка технологических процессов и проектирование изделий

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области сварочного производства, для повышения квалификации, подготовки и переподготовки.

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

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

иметь практический опыт:

- выполнения расчетов и 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 информационных и (или) компьютерных технологий;

уметь:

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

знать:

- основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов;
 - правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки;
 - методику прочностных расчетов сварных конструкций общего назначения;
- закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций;
- методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов;
 - классификацию сварных конструкций;
 - типы и виды сварных соединений и сварных швов;
 - классификацию нагрузок на сварные соединения;
 - состав ЕСТД;
 - методику расчета и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов;

- основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен: обладать профессиональными компетенциями:

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

ПК 2.2. Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций.

ПК 2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.

ПК 2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.

ПК 2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего 369 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 369 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 246 часов;

самостоятельной работы обучающегося 123 часа;

производственной практики 72 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

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

ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ: Разработка технологических процессов в проектировании изделий

3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена)
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка			Самостоятельная работа			
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,	в т.ч., курсовая работа (проект),	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект),		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ПК 2.1-ПК 2.5	Раздел 1. Основы расчета и проектирование сварных конструкций	225	150	66	20	75			
ПК 2.1-ПК 2.5	Раздел 2.Основы проектирования технологических процессов	144	96	36		48			
	Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	72						72	
	Всего:	369	*	*	*	*	*	*	

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю: «Разработка технологических процессов в проектировании изделий»

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
МДК. 02.01 Основы расчета и проектирования сварных конструкций.		225	
Раздел 1. Сварные конструкции Тема 1.1. Особенности сварных конструкций	Введение	1	
	Содержание		
	1 Общие сведения.	1	2
	2 Особенности сварных конструкций.	1	2
	3 Долговечность и экономичность конструкции.	1	2
	4 Три задачи расчета сварных конструкций.	1	2
Тема 1.2. Сварочные напряжения и деформации	5 Этапы развития методов расчета прочности	1	2
	6 Остаточные сварочные напряжения	1	2
	7 Концентрация напряжений в сварных соединениях и узлах.	1	2
	8 Распределение напряжений в швах.	1	2
	9 Деформации сварочных конструкций	1	2
	10 Оценка прочности соединений выполненных сваркой плавлением	1	2
	11 Усталостная прочность сварных соединений	1	2
	12 Оценка прочности соединений из алюминиевых сплавов	1	2
	13 Группы сплавов, в пределах которых распределение напряжений специфично.	1	2
	14 Концентрация напряжений в сварных соединениях и узлах	1	2
	15 Общие правила распределения усилий в сварных соединениях	1	2
	16 Распределение напряжений в лобовых швах	1	2
	17 Распределение напряжений во фланговых соединениях	1	2
	18 Распределение напряжений в комбинированных швах	1	2

	19.	Распределение напряжений в соединениях с накладками	1	2
	20	Влияние напряжений на прочность при статических нагрузках	1	2
	21	Основы расчета сварных конструкций на выносливость	1	2
	22	Основы проектирования сварных металлических конструкций	1	2
	23	Общие понятия о собственных напряжениях. Классификация.	1	2
	24	Методы проектирования. Порядок проектирования	1	2
	25	Остаточные напряжения в сварных конструкциях. Допускаемые остаточные деформации.	1	2
	26	Влияние остаточных напряжений на прочность.	1	2
	27	Методы устранения остаточных напряжений. Технологические приемы.	1	2
	28	Механическое состояние металлов. Деформирование св. конструкций со временем.	1	2
	29	Анализ сварной конструкции.	1	2
	30	Виды приложения нагрузок к сварным конструкциям	1	2
	31	Работа сварных соединений при различных нагрузках и воздействиях	1	2
	32	Виды деформаций. Продольные и поперечные деформации элементов.	1	2
	33	Деформации изгибов элементов	1	2
	34	Прочность основного металла при переменных нагрузках	1	2
	35	Прочность сварных соединений при переменных нагрузках	1	2
	36	Прочность металла и сварных соединений при ударе	1	2
	37	Допускаемые напряжения в основном металле	1	2
	38	Допускаемые напряжения при расчете прочности сварных соединений	1	2
	39	Совместное действие разных сил на изделие	1	2
	40	Сварные балки различного назначения	1	2
	41	Общие принципы конструирования балок	1	2
	42	Сварные колонны, стойки. Общая характеристика.	1	2
	43	Типы сечений стержней стоек	1	2
	44	Балки и оголовки колонн	1	2
	45	Расчетные сопротивления проката и труб	1	2
	46	Классификация сварных ферм. Варианты нагружения.	1	2
	47	Оболочковые конструкции. Особенности нагружения.	1	2
	48	Листовые конструкции цилиндрических резервуаров	1	2
	49	Рациональное проектирование сварных конструкций.	1	2
	Лабораторно-практические		56	

	1	Расчет прочности по допускаемым напряжениям	2	
	2	Оценка прочности по коэффициентам запаса	1	
	3	Расчет по предельным состояниям	2	
	4	Вероятностная оценка прочности	1	
	5	Сорта сталей. Выбор. Условные обозначения.	2	
	6	Сортимент проката. Выбор. Условные обозначения. Типы сварных соединений. Выбор. Условные обозначения на чертеже.	2	
	7	Расчетные схемы стыковых сварных соединений.	2	
	8	Расчетные схемы угловых сварных соединений.	2	
	9	Расчетные схемы тавровых сварных соединений.	2	
	10	Расчетные схемы нахлесточных сварных соединений.	2	
	11	Расчетные схемы комбинированных сварных соединений.	2	
	12	Выполнение расчета заданной сварной балки на прочность, устойчивость и прогиб.	4	
	13	Расчет подкрановой балки.	4	
	14	Расчет и конструирование стержня центрально-сжатой колонны	4	
	15	Расчет и конструирование внецентренно сжатой колонны.	4	
	16	Порядок расчета типовой сварной фермы	4	
	17	Упрощенный расчет тонких оболочек	4	
	18	Особенности расчета резервуаров	4	
	19	Прочные особенности конструкций цистерн	4	
	20	Прочные особенности конструкций трубопроводов	2	
	21	Расчет сварных деталей и узлов машин	2	
	Самостоятельные работы:		54	
	1	Основные понятия расчетов и проектирования	1	
	2	Перечень необходимых для проектирования расчетов	1	
	3	Основные нагрузки на сварные конструкции	1	
	4	Содержание конструкторской документации	1	
	5	Этапы конструирования	1	
	6	Этапы технологического проектирования	1	
	7	Выбор материала для сварной конструкции	1	

	8	Выбор видов швов для заданной конструкции	1	
	9	Выбор альтернативных методов сборки изделия	1	
	10	Причины возникновения сварочных напряжений	1	
	11	Причины возникновения сварочных деформаций	1	
	12	Место и формы записи вида материала на чертеже	1	
	13	Соединения встык, внахлестку	1	
	14	Соединения в тавр, угловые соединения	1	
	15	Соединения электрозаклепками	1	
	16	Условное изображение разных видов сварных соединений	1	
	17	Основные направления анализа конструкции	1	
	18	Влияние шероховатости поверхностей на прочность изделия	1	
	19	Классификация видов распределения напряжения	1	
	20	Технические условия проектирования	1	
	21	Актуальность величины остаточных напряжений для сварочных конструкций	1	
	22	Образование кристаллизационных трещин в конструкциях	1	
	23	Образование трещин в процессе охлаждения	1	
	24	Физика возникновения трещин	1	
	25	Классификация схем нагружения сварных конструкций	1	
	26	Классификация деформации сварных конструкций	1	
	27	Понятие прочности металла, конструкции	1	
	28	Понятие «напряжения» в металле, конструкции	1	
	29	Особенности технологии сварных конструкций	1	
	30	Использование балок в тяжелом машиностроении	1	

	31	Сравнительная прочность и технологичность сварных соединений	1	
	32	Статистические и динамические испытания	1	
	33	Разрушающий и неразрушающий методы испытаний	1	
	34	Прочность, выносливость – общность и различия понятий	1	
	35	Определение поперечных сечений элементов ферм	1	
	36	Типы сечений сжатых и растянутых поясов, раскосов и стоек	1	
	37	Распределение усилий в соединениях, выполненных контактной сваркой	1	
	38	Режимы сварки. Перечень и сущность каждого.	1	
	39	Расчет прочности сварных соединений при статистических нагрузках	1	
	40	Расчет сварных соединений на выносливость	1	
	41	Необходимость и значимость расчетов на прочность	1	
	42	Стыки поясов ферм	1	
	43	Классификация и конструктивные особенности балок.	1	
	44	Расчет необходимого по прочности металла на изделие	1	
	45	Конструирование и расчет прочности узлов ферм	1	
	46	Методы проектирования сварных соединений с учетом прочности	1	
	47	Методики проектирования	1	
	48	Классификация и конструктивные особенности стоек	1	
	49	Классификация и конструктивные особенности ферм	1	
	50	Классификация и конструктивные особенности цилиндрических резервуаров	1	
	51	Классификация и конструктивные особенности цистерн	1	
	52	Классификация и конструктивные особенности листовых конструкций	1	
	53	Прочностные особенности конструкций магистральных трубопроводов, элементов их разветвлений	1	

	54	Расчет и конструирование различных сварных соединений	1	
Итого:			160	

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
МДК. 02.02 Основы проектирования технологических процессов.			144	
Раздел 2 Проектирование технологических процессов Тема 2.1. Проектирование сварных конструкций	Содержание		60	
		Введение	1	
		Понятие о технологии изготовления сварных конструкций		
		Принципы классификации сварных конструкций.		
		Особенности работы сварных конструкций.		
		Основы типы сварных элементов и конструкций.		
		Этапы проектирования сварных конструкций		
		Самостоятельные работы:		
		Последовательность операций.	1	2
		Виды классификаций конструкций.		
		Сварка в процессе монтажа.		
		Рекомендации по сочетанию основных и вспомогательных сварочных материалов.		
		Классификация материалов по свариваемости. Рекомендации		
		Содержание учебного материала		
		Три направления по улучшению технологичности на стадии проектирования.	1	2
		Основные заготовительные и сборочно-сварочные операции.	1	2
		Сварка типовых конструкций. Балки.	1	2
		Технология изготовления балок двутаврового сечения.		2
		Технология изготовления балок коробчатого сечения.	1	2

		Особенности сварки стоек.	1	2
		Технология изготовления рам.	1	2
		Сборка и сварка решетчатых конструкций (ферм).	1	2
		Негабаритные емкости и сооружения. Способ рулонирования.		
		Сборка и сварка цилиндрических резервуаров.	1	2
		Сборка и сварка сферических резервуаров.	1	2
		Сосуды, работающие под давлением.	1	2
		Изготовление тонкостенных сосудов.	1	2
		Сварные трубы и трубопроводы.		
		Анализ технологичности сварной конструкции		
		Порядок сборки изделия		
		Самостоятельные работы:	1	2
		Поперечные сечения балок	1	2
		Балки из алюминиевых сплавов	1	2
		Опорные части	1	2
		Типы поперечных сечений стоек	1	
		Базы и оголовки стоек	1	2
		Типы ферм	1	

		Поперечные сечения стержней.	1	2
		Выбор альтернативных методов сборки изделий.	1	2
		Причины возникновения сварочных напряжений.	1	2
		Причины возникновения сварочных деформаций.	1	2
		Перечень видов термической обработки сварных конструкций.	1	2
		Режимы термообработки.	1	2
		Технологическая дисциплина, ее основные принципы.	1	2
		Основные требования заносимые в ТУ.	1	2
		Содержание учебного материала	2	
		Технические условия на изделие, размещение ТУ на чертеже	1	2
		Обозначения сварки на чертеже в соответствии с ГОСТ	1	2
		Лабораторно-практические занятия	2	2
		Устное обозначение сварки на чертеже.	2	2
		Самостоятельные работы:	2	2

	Газгольдеры и сферические резервуары	1	2
	Барабаны котлов	1	2
	Содержание учебного материала	1	2
	Разметка и наметка	1	2
	Лабораторно-практические занятия	8	2
	Выполнение развертки детали для вырезания из листового материала. Коэффициент использования материала.	2	2
	Выбор материала, сортамента проката, формы и размера заготовок для заданной конструкции.	2	2
	Определение свариваемости по эквиваленту углерода.	2	2
	Расчет необходимого количества заготовленного материала на изготовление сварного узла. Коэффициент использования материала.	2	2
	Содержание учебного материала	1	2
	Особенности технологии изготовления сварных изделий в мелкосерийном, серийном и крупносерийном производстве	1	2
	Лабораторно-практические занятия	3	2
	Выбор и обоснование серийности производства изделия, вида и методов сварки.	2	2
	Выбор диаметра, марки электрода (электродной проволоки, скорости подачи).	1	2
	Самостоятельные работы:		2
	Коррозия конструкции.	1	2
	Основные направления анализа конструкции.	1	2
	Простановка размеров на сборочном чертеже.	1	2
	Специфика сборочного чертежа.	1	2
	Обозначение на чертеже видимого, невидимого св. шва.	1	2
	Пролеты, проезды на плане цеха.	1	2
	Колонны, стойки подъемного оборудования на плане.	1	
	Расстановка оборудования на плане участка.	1	2
	Направление потока изделий на плане сварочного цеха.	1	
	Направление потока изделий на плане сварочного участка.	1	
	Пути повышения усталостной прочности.	1	
	Содержание учебного материала	1	
	Выбор технологии, режимов сварки	2	
	Лабораторно-практические занятия	2	
	Сила сродного тока. Напряжения дуги. Скорость сварки.	2	
	Вылет электрода. Наклон электрода вдоль шва. Род тока и полярность.	2	
	Самостоятельные работы:	2	

	Пределы выносливости сварных соединений.	2	
	Содержание учебного материала	1	
	Технологичность сварных конструкций	1	
	Технологическая прочность сварных соединений	1	
	Техническая и технологическая подготовка сварочного производства	1	
	Самостоятельные работы:	1	
	Перечень видов классификаций конструкций.	1	
	Лабораторно-практические занятия	2	
	Заполнение технологической карты для заданной конструкции.	2	
	Самостоятельные работы:	2	
	Горячие трещины	1	
	Холодные трещины	1	
	Содержание учебного материала		
	Анализ технологичности заданной конструкции. Пооперационная технология	1	
	Методы контроля качества и прочности соединений	1	
	Членение сварных конструкций	1	
	Метод рулонирования при изготовлении цилиндрических ёмкостей	1	
	Заготовительные операции	1	
	Подготовительные работы	1	
	Сборочные операции	1	
	Сварка	1	
	Связь сборочно-сварочного цеха с другими цехами	1	
	Придание изделию готового товарного вида	1	
	Классификация видов термообработки.	1	
	Термическая обработка сварных конструкций и их элементов	1	
	Самостоятельные работы:	2	
	Эволюция конструктивных форм балок.	1	
	Опорные части балок.	1	
	Лабораторно-практические занятия	5	
	Выбор термической обработки сварной конструкции.	1	
	Составление и заполнение маршрутной карты на изделие.	4	
	Содержание учебного материала	4	
	Порядок разработки технологического процесса. Нормативная документация	1	
	Контроль над соблюдением технологической дисциплины	1	

	Классификация оснастки	1	
	Инструмент, приспособления, необходимое оборудование для заготовительных и сборочно-сварочных работ	1	
	Самостоятельные работы:	4	
	Сварка полимеров	1	
	Механизмы, используемые в сварочном производстве	1	
	Автоматы, используемые в сварочном производстве	1	
	Поточные линии в сварочном производстве	1	
	Лабораторно-практические занятия	6	
	Выбор и назначение инструмента, приспособлений и оборудования для изготовления заданного изделия.	4	
	Использование манипулятора, вращательного роликового стенда, кантователей для сборочно-сварочных операций.	2	
	Содержание учебного материала	1	
	Монтажные площадки и цеха предварительной сборки	1	
	Лабораторно-практические занятия	4	
	Грузоподъемные и транспортные средства в процессе изготовления узла.	2	
	Поточные механизированные и автоматические линии. Промышленные работы.	2	
	Самостоятельные работы:	7	
	Автоматы, используемые в сварочном производстве.	1	
	Проточные линии в сварочном производстве.	1	
	«Горки», бункеры загрузочные устройства револьверного типа.	1	
	Рольганги.	1	
	Переносные сборочные приспособления.	1	
	Классификация видов конвейеров.	1	
	Установка и закрепление деталей в кондукторе.	1	
	Содержание учебного материала	5	
	Основы проектирования цехов сварочного производства	1	
	Основы проектирования участков сварочного производства	1	
	Типовые схемы сборочно-сварочных цехов	1	
	Структура сборочно-сварочного цеха	1	
	Планировка участков сборочно-сварочного цеха	1	
	Лабораторно-практические занятия	4	

	Составление эскиза плана размещения оборудования для изготовления заданного узла.	1	
	Расчет потребности в оборудовании с учетом его параметров и загруженности.	1	
	Расчет необходимого количества электродов (сварочной проволоки) на изделие, на годовую программу.	1	
	Расчет расхода защитных газов на изделие, на годовую программу	1	
	Содержание учебного материала	3	
	Сварка стыков магистральных, технологических трубопроводов	1	
	Сварка трубопроводов из полимерных материалов	1	
	Технология сварки газопроводов из полимерных труб	1	
	Самостоятельные работы:	1	
	Оборудование для установки и перемещения сварочной аппаратуры.	1	
	Содержание учебного материала	1	
	Производство корпусных и сварных деталей машин	1	
	Проектирование сборочно-сварочной технологической оснастки	1	
	Строительные конструкции промышленных зданий. СНиП	1	
	Самостоятельные работы:	1	
	Оборудование для установки и перемещения сварщика.	1	
	ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ	1	
Итого:		144	

Виды работ на практику Изготовление различных изделий, емкостей, коробов из листового металла различной толщины, согласно чертежу с самостоятельным выбором оборудования, приспособлений и методов контроля. Изготовление металлоконструкций из швеллера, уголка и профиля различного сечения, согласно чертежу с самостоятельным выбором сварочного оборудования, приспособлений и методов контроля. Изготовление трубных конструкций, а так же участков трубопроводов согласно чертежу с самостоятельным выбором сварочного оборудования, приспособлений и методов контроля. Составление рабочих чертежей по эскизу или по образцу изделия. Расчёт длины сварочного шва изделия, катета сварного шва, выбор сварочного оборудования для изготовления изделия. Выбор оснастки, кондукторов, приспособлений для сборки и сварки изделий. Расчёт режимов сварки металлоконструкции электродуговой сваркой покрытыми электродами. Расчёт режимов сварки металлоконструкции полуавтоматической сваркой в защитных газах. Расчёт режимов сварки металлоконструкции автоматической сваркой под флюсом. Техничко-экономическое обоснование выбора сварочного оборудования и режима сварки в зависимости от объёма производства металлоконструкции. Оформление конструкторской документации на основании эскиза или макета изделия. Оформление технологической документации на основании эскиза или макета изделия. Оформление технической документации на основании эскиза или макета изделия. Расчёты площади поперечного сечения сварного шва и режимов сварки с помощью компьютерных программ.	72	
---	----	--

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов «Спецтехнологии сварки»; «Кабинет сварки»; «Мастерской сварки»; «Сварочной лаборатории».

Оборудование учебных кабинетов (по наименованию кабинета):

- планшеты, плакаты, макеты, стенды;
- макеты сварных металлоконструкций;
- макеты сварочного оборудования, приспособлений, сварных узлов;
- образцы сварных соединений и швов;
- мультимедийные средства обучения;
- наборы компьютерных слайдов и фильмов по соответствующей тематике.

Оборудование лабораторий (по наименованию лаборатории):

- компьютерные сварочные тренажеры для сварки без имитации плавления электрода;
- компьютерные сварочные тренажеры для сварки с имитацией плавления электрода;
- сварочные материалы, инструменты и приспособления;
- материалы используемые для тренировки;
- вытяжная система вентиляции воздуха;
- рабочее место мастера оборудованное дуговой полуавтоматической и ручной сваркой, ручной плазменной резкой;
- оборудование и аппаратура для сварки пластика;
- оборудование и аппаратура для механической резки металла;
- образцы сварных соединений и швов;
- мультимедийные средства обучения;
- наборы компьютерных слайдов и фильмов по соответствующей тематике;
- оборудование и аппаратура для контактной сварки металла;
- инструмент для подготовки металла под сварку и контроля качества сварного шва.
- эталоны сварных соединений и швов;
- шаблоны сварочные и измерительный инструмент;
- индивидуальные средства защиты сварщика.

Оборудование мастерских (по наименованию мастерской):

- сварочное и технологическое оборудование по видам работ;
- инструменты, приспособления, принадлежности, детали, заготовки, сварочные материалы и индивидуальные средства защиты сварщика, согласно тематике лабораторно-практических работ и содержанию производственной практики по профессиональному модулю;
- техническая и технологическая документация по видам работ;
- рабочее место мастера производственного обучения по сварке;

Учебные места мастерских должны быть оборудованы по количеству обучающихся и оснащены технологическим и сварочным оборудованием, стендами, инструментами, приспособлениями, заготовками согласно тематике лабораторно-практических работ и содержанию производственной практики по профессиональному модулю.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить по модульно.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Чернышов Г.Г. Сварочное дело: Сварка и резка металлов. Учебник для нач. проф. образования / Георгий Георгиевич Чернышов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. –496с.
2. Куркин С.А., Николаев Г.А. Сварные конструкции. Технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве.- М.:Высшая школа, 2018.
3. Куркин С.А.,Ховов В.М.,РыбчукА.М.Технология ,механизация и автоматизация производства сварочных конструкций.-Атлас-М.: Машиностроение,2018.
4. Рыжков Н.И. Производство сварных конструкций в тяжелом машиностроении.-М.: Машиностроение,2018.
5. Сварка в машиностроении: Справочник в 4 томах / Под ред.Г.А.Николаева.- М.: Машиностроение, т.т.1-4, 2018.
- 6.Блинов А.Н., Лялин К.В. Сварочные конструкции.- М.: Стройиздат,2018.

Дополнительные источники:

1. Проектирование сварных конструкций в машиностроении. Под ред. Куркина С.А.- М.: Машиностроение,2012.
2. Вереткин Л.Д. Технологичность сварных конструкций.- Харьков: Прапор, 2011.
3. Виноградов В.С. Технологическая подготовка производства сварных конструкций в машиностроении.- М.:Машиностроение,2012.
4. Катаев А.М., Катаев Я.А. Справочная книга сварщика.-М.: Машиностроение, 2013.
- 5.Силантьева Н.А., Малиновский В.Г. Техническое нормирование труда в машиностроении.-М.:Машиностроение,2013.
- 6.Корольков М.П.,Ханапетов М.В. Современные методы термической обработки сварных соединений.-М.:Высшая школа,2012.
- 7.Николаев Г.А., Винокуров В.А. Сварные конструкции. Расчёт и проектирование: Учеб. для вузов / Под ред. Г.А. Николаева. – М.: Высш. шк.,2012. –446с., ил.
- 8.Сварка и резка материалов: Учеб. пособие для нач. проф. образования / М.Д. Баннов, Ю.В. Казаков, М.Г. Козулин и др. Под ред. Ю.В. Казакова. 4-у изд. испр. – М.: Изд. центр «Академия», 2014. –400с.
- 9.Николаев Г.А. Сварные конструкции: Учеб. пособие для техникумов. 2-е изд. – М.:Машгиз, 2013. –344с.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к учебной и производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля **Разработка технологических процессов и проектирование изделий** является освоение учебной и производственной практики (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля **Разработка технологических процессов и проектирование изделий** При работе над курсовым проектом обучающимся оказываются консультации.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля **«Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций»** и специальности **«Сварочное производство»**

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав:дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов,

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

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Разработка технологических процессов и проектирование изделий

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК.2.1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.	Проектирует технологические процессы производства сварных соединений заданными свойствами.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ учебной и производственной практик
ПК.2.2. Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций.	Производит технологические расчеты на основе нормативов технологических режимов, трудовых и материальных затрат определенного технологического процесса сборки и сварки конструкции средней степени сложности.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практик. Самооценка, направленная на самостоятельную оценку студентом результатов деятельности.
ПК.2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.	Осуществляет и оценивает технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практик. Самооценка, направленная на самостоятельную оценку студентом результатов деятельности
ПК.2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.	Обеспечивает правильность и своевременность оформления технической документации.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практик. Самооценка, направленная на самостоятельную оценку студентом результатов деятельности
ПК.2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и	Осуществляет разработку и оформление графических, вычислительных и проектных	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной

проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.	работ с использованием информационно-компьютерных технологий.	практик. Самооценка, направленная на самостоятельную оценку студентом результатов деятельности
---	---	---

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей профессии.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практик.
ОК.2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов; демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практик
ОК.3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практик.
ОК.4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практик
ОК. 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практик
ОК.6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством,	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной

потребителями.		практик. Взаимооценка, направленная на взаимную оценку индивидуальных и групповых результатов участников. Социометрия, направленная на оценку командного взаимодействия и ролей участников.
ОК.8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня.	Экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной и производственной практик. Деловая характеристика, направленная на оценку и фиксацию достигнутого уровня общих компетенций.