

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.03 Контроль качества сварных работ

общепрофессионального цикла

основной образовательной программы

программы подготовки специалистов среднего звена

22.02.06 Сварочное производство

г. Самара, 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	13
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	15

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Контроль качества сварочных работ

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – 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): Контроль качества сварочных работ.

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:

- определения причин, приводящих к образованию дефектов в сварных соединениях;
- обоснованного выбора и использования методов, оборудования, аппаратуры и приборов для контроля металлов и сварных соединений;
- предупреждения, выявления и устранения дефектов сварных соединений и изделий для получения качественной продукции;
- оформления документации по контролю качества сварки

уметь:

- выбирать метод контроля металлов и сварных соединений, руководствуясь условиями работы сварной конструкции, ее габаритами и типами сварных соединений;
- производить внешний осмотр, определять наличие основных дефектов;
- производить измерение основных размеров сварных швов с помощью универсальных и специальных инструментов, шаблонов и контрольных приспособлений;
- определять качество сборки и прихватки наружным осмотром и обмером;
- проводить испытания на сплющивание и ударный разрыв образцов из сварных швов;
- выявлять дефекты при металлографическом контроле;
- использовать методы предупреждения и устранения дефектов сварных изделий и конструкций;
- заполнять документацию по контролю качества сварных соединений;

знать:

- способы получения сварных соединений;
- основные дефекты сварных соединений и причины их возникновения;
- способы устранения дефектов сварных соединений;
- способы контроля качества сварочных процессов и сварных соединений;
- методы неразрушающего контроля сварных соединений;
- методы контроля с разрушением сварных соединений и конструкций;
- оборудование для контроля качества сварных соединений;
- требования, предъявляемые к контролю качества металлов и сварных соединений различных конструкций.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля: всего 296 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 186 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 124 часа;

самостоятельной работы обучающегося 62 часов;

учебной и производственной практики 108 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Контроль качества сварочных работ**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1.	Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях.
ПК 3.2.	Обоснованно выбирать и использовать методы, оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений.
ПК 3.3.	Предупреждать, выявлять и устранять дефекты сварных соединений и изделий для получения качественной продукции.
ПК 3.4.	Оформлять документацию по контролю качества сварки
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 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические	в т.ч., курсовая работа (проект)	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК3.1-ПК 3.4	МДК. 03.01 Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций.	186	124	62		64		36	
						79			
	Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	108							108
	Всего:	296	*	*	*	*	*	*	108

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
МДК. 03.01 Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций			186	
	Содержание		62	
	Введение		1	
	1	Классификация дефектов сварных соединений.	1	2
	2	Трещины	1	2
	3	Полости	1	2
	4	Твердые включения	1	2
	5	Несплавления и непровары	1	2
	6	Нарушения формы шва	1	2
	7	Прочие дефекты	1	2
	8	Напряжения и деформации деталей при сварке, наплавке.	1	2
	9	Влияние дефектов на работоспособность конструкции.	1	2
	10	Конструктивно-эксплуатационного и технологические факторы качества.	1	2
	11	Методы предотвращения дефектов формы шва.	1	2
	12	Радиационная дефектоскопия.	1	2
	13	Аппаратура для рентгеновского контроля.	1	2
	14	Ультразвуковая дефектоскопия	1	2
	15	Технология ультразвукового контроля.	1	2
	16	Аппаратура для ультразвукового контроля.	1	2
	17	Магнитная дефектоскопия	1	2
	18	Магнитные и электромагнитные методы контроля.	1	2
	19.	Магнитопорошковый метод	1	2

	20	Магнитографический метод	1	2
	21	Вихретоковая дефектоскопия	1	2
	22	Контроль течеисканием	1	2
	23	Капиллярная дефектоскопия	1	2
	24	Методика капиллярной дефектоскопии	1	2
	25	Компрессионные методы	1	2
	26	Жидкостные методы	1	2
	27	Газовые методы	1	2
	28	Химические компрессионные методы	1	2
	29	Манометрический метод	1	2
	30	Гелиевое течеискание	1	2
	31	Инфракрасные газовые течеискатели	1	2
	32	Катарометрические течеискатели	1	2
	33	Ультразвуковые течеискатели	1	2
	34	Вакуумный метод	1	2
	35	Перспективы методов течеискания	1	2
	36	Методы испытаний сварных соединений	1	2
	37	Механические испытания	1	2
	38	Статические испытания	1	2
	39	Динамические испытания	1	2
	40	Испытания на ударный изгиб	1	2
	41	Испытание на усталость (выносливость)	1	2
	42	Механическое испытание сварных швов	1	2
	43	Контроль качества основных сварочных материалов	1	2
	44	Контроль качества вспомогательных сварочных материалов	1	2
	45	Металлографический графический анализ	1	2
	46	Исследование макроструктуры сварного соединения	1	2
	47	Проба. Заготовка(Темплет). Образец. Шлиф.	1	2
	48	Подготовка образцов к шлифованию	1	2
	49	Полирование микрошлифов	1	2
	50	Химическое травление шлифов	1	2
	51	Метод отпечатков	1	2
	52	Исследование микроструктуры сварного соединения	1	2
	53	Химический спектральный анализ материалов	1	2

	54	Определение уровня остаточных напряжений в сварных соединениях	1	2
	55	Стойкость металла против образования горячих трещин	1	2
	56	Оценка склонности к образованию холодных трещин	1	2
	57	Оценка влияния термического цикла на структуру и свойства свариваемого металла	1	2
	58	Расчетная оценка свариваемости по химическому составу конструкционных сталей	1	2
	59	Способы исправления дефектов	1	2
	60	Устранение наружных дефектов контактной сварки.	1	2
	61	Правила безопасности при контроле качества сварных соединений	1	2
			1	
	Лабораторно-практические работы:		62	
	1	Изучение влияния окалины, ржавчины и влаги на образование пор и трещин в металле шва.	2	
	2	Анализ, классификация, характеристика наружных дефектов сварного шва.	2	
	3	Визуально – оптический контроль	2	
	4	Деформации, напряжения и перемещения, возникающие при сварке конструкций	2	
	5	Дефекты при контактной сварке и электроннолучевой сварке	2	
	6	Дефекты при лазерной сварке, при сварке трением с перемешиванием	2	
	7	Техника измерительного контроля. Дефекты и их классификация	2	
	8	Виды и средства технического контроля	2	
	9	Определение поперечных и продольных укорочений и угловых деформаций при сварке, наплавке.	2	
	10	Дефекты и уровень дефектности сварных соединений	2	
	11	Деформации напряжения и перемещения возникающие при сварке конструкций	2	
	12	Классификация и физические основы методов контроля.	2	
	13	Визуальный и измерительный контроль сварных соединений.	2	
	14	Контроль качества сварных материалов.	2	
	15	Методы выявления внутренних дефектов сварных соединений. Выбор параметров.	2	
	16	Влияние параметров сварки на размеры, форму и качество шва.	2	
	17	Технология радиографического контроля	2	
	18	Выбор параметров и методов радиационного контроля	2	

	19	Радиография, радиоскопия и радиометрическая дефектоскопия	2	
	20	Ультразвуковой контроль сварных соединений эхо- методом.	2	
	21	Контроль сварных соединений методами магнитной и вихретоковой дефектоскопии	2	
	22	Контроль сварных соединений методами капиллярной дефектоскопии	2	
	23	Контроль герметичности сварных соединений	2	
	24	Определение качества сварных соединений разрушающими методами	4	
	25	Свариваемость металлов и методы оценки.	2	
	26	Устранение дефектов сварки плавлением	2	
	27	Анализ влияния отдельных параметров режима наплавки под флюсом на размеры и форму шва.	2	
	28	Способы устранения дефектов электронно- лучевой сварки.	2	
	29	Устранение дефектов контактной сварки.	2	
	30	Определение деформации полосы в плоскости при наплавке валика на ее кромку	2	
	Самостоятельные работы:		64	
	1	Сварочные материалы.	2	
	2	Приборы визуального контроля.	2	
	3	Методы контроля и их чувствительность.	1	
	4	Виды механических испытаний.	1	
	5	Методы контроля сварных соединений сварщиком – паспортистом.	1	
	6	Влияние дефектов сварки на работоспособность конструкции.	2	
	7	Контроль исходных материалов.	2	
	8	Замер прочности по Бринеллю.	2	
	9	Замер прочности по Роквеллу.	2	
	10	Выбор материалов оснастки	2	
	11	Влияние дефектов материала на прочность сварочного оборудования	2	
	12	Роль внешнего осмотра на выявление дефектов	2	
	13	Рентгеновские излучение. Гамма-излучения.	2	
	14	Источники излучения	2	
	15	Радиометрия и радиоскопия.	2	
	16	Параметры ультразвукового контроля	2	

	17	Ионизирующие излучения	2	
	18	Физические основы радиационной дефектоскопии	2	
	19	Аппаратура и материалы радиационной дефектоскопии	2	
	20	Ксерорадиографический и флюорографический методы контроля	4	
	21	Автоматизация основных процессов радиографии	2	
	22	Требования безопасности при радиационной дефектоскопии	2	
	23	Механизация и автоматизация ультразвукового контроля.	2	
	24	Безопасность при капиллярных методах контроля	2	
	25	Правила безопасности при испытаниях течением.	2	
	26	Правила изготовления и форма изготовления образцов – свидетелей.	2	
	27	Отбор микрошлифов с действующего трансконтинентального газопровода	2	
	28	Химический анализ и испытания на коррозионную стойкость	2	
	29	Правила электробезопасности при контроле качества сварных соединений	2	
	30	Требования безопасности при ультразвуковой дефектоскопии	2	
	31	Требования безопасности при радиационную дефектоскопии	1	
	32	Организация контроля в монтажных условиях	1	
	33	Задачи и структура контрольных служб	1	
Итого:			188	
Учебная и производственная практика Виды работ: 1. Контроль собранных под сварку деталей внешним осмотром и измерением с помощью: шаблона для проверки угла скоса кромок и зазора между кромками в корневой части стыка; мерительного инструмента - линеек для проверки смещения стыкуемых деталей и величины зазора, 2. Измерение размеров сварных швов шаблоном, универсальным измерителем. 3. Проверка качества сварных соединений для выявления недопустимых внешних дефектов с использованием увеличительных средств. 4. Устранение дефектов сварных швов: наплавкой дополнительного слоя материала, вырубка пневматическим зубилом или расчистка абразивным инструментом дефектного участка с последующей заваркой. 5. Выбор метода контроля металлов и сварных соединений, руководствуясь условиями работы сварной конструкции, её габаритами и типами сварных соединений. 6. Внешний осмотр, определение наличие основных дефектов . 7. Измерение основных размеров сварных швов с помощью универсальных и специальных инструментов, шаблонов и контрольных приспособлений. 8. Определение качество сборки и прихватки наружным осмотром и обмером. 9. Выявление дефектов при металлографическом.			108	

10. Изучить правила оформления актов-заключения по контролю качества сварного шва. 11. Нормативные документы на процессы контроля качества сварных швов. Технологическая документация. Организация ее хранения и порядок ее использования. 12. Работа технолога по соблюдению технологии изготовления деталей в цехах, выявлению причин брака и принятию мер по его предупреждению; 13. Выполнение работы дублером техника-технолога в центральной заводской лаборатории (ЦЗЛ) 14. Изучить функции, задачи, структуру ЦЗЛ и ее взаимосвязь с другими подразделениями предприятия; 15. Изучить права и обязанности работника лаборатории; 16. Изучить отчетную документацию ЦЗЛ и ее назначение; 17. Изучить методику типовых испытаний образцов и изделий; 18. Изучить внедрение новой измерительной, испытательной техники и средств автоматического контроля; 19. Изучить обеспечение качества выпускаемой продукции.		
--	--	--

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: учебники:

1. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений, 2019, ОИЦ «Академия»

Дополнительные источники: учебники:

1. Овчинников В.В. Дефекты сварных соединений, 2019, ОИЦ «Академия»
2. Овчинников В.В. Охрана труда при производстве сварочных работ, 2019, ОИЦ «Академия»
3. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений: Практикум, 2009, ОИЦ «Академия»

4. Овчинников В.В. Технология электрической сварки плавлением. Лабораторно-практические работы, 2018, ОИЦ "Академия"
5. Чернышов Г.Г. Технология сварки плавлением и термической резки, 2018, ОИЦ «Академия»
6. Чернышов Г.Г. Технология электрической сварки плавлением, 2018, ОИЦ "Академия"
7. Пакет материалов для выполнения программы профессиональной подготовки по профессии «Электросварщик ручной сварки», «Газосварщик». МЦРМСО, 2006.

Журналы:

1. «Сварочное производство», М., №№ за 2005-2010 годы
2. «Информационные технологии», М., №№ за 2005-2010 годы Информационные ресурсы:

1. Профессиональные информационные системы CAD и CAM.

Электронный ресурс «Сварка».

Форма доступа:

- www.svarka-reska.ru
- www.svarka.net
- www.prosvarky.ru

websvarka.ru

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к учебной и производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля **«Контроль качества сварочных работ»** является освоение всех МДК в рамках профессионального модуля **«Контроль качества сварочных работ»**

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 **«Контроль качества сварочных работ»** 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 (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1. Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях. 2. Обоснованно выбирать и использовать методы, оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений. 3. Предупреждать, выявлять и устранять дефекты сварных соединений и изделий для получения качественной продукции. 4. Оформлять документацию по контролю качества сварки.	- по сборочному чертежу сварного узла, разбить на одинаковые участки сварные швы изделия и пронумеровать их. -цветным маркером или мелом пронумеровать сварные швы проверяемого изделия в соответствии со сборочным чертежом; - выбирать способ контроля сварного соединения в зависимости от его назначения - для проведения визуально-измерительного контроля (ВИК) использовать стандартный комплект оборудования ВИК-1. - Использование УШС-3 для измерения ширины и катета сварного шва. - использование радиусных шаблонов - использование угольника поверочного для проверки прямых углов контролируемых объектов. - проверка качества заготовок сварной конструкции - проверка сборки и прихватки сварного узла - проверка качества сварочных материалов и технологии сборки и сварки изделия - соблюдение режимов сварки - соответствие квалификации сварщика Оформить результаты визуального и измерительного контроля	Экспертная оценка практической работы. Экспертная оценка выполнения лабораторной работы. Экспертная оценка на практическом занятии при прохождении производственной практики. Лабораторный контроль неразрушающими методами дефектоскопии Тестирование Экспертная оценка практической работы Экспертная оценка результатов выполнения практической работы Комплексный экзамен по модулю

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
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.6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- 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 практик.