

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.03 Контроль качества сварочных работ

2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.03. Контроль качества сварочных работ»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности контроль качества сварочных работ, соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции.

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
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

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
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

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	- определение 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, её 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 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

1.1.4. В ходе освоения профессионального модуля учитывается движение к достижению личностных результатов обучающимися, таким как **ЛР 24 и ЛР 25**

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов - 347

Из них на освоение МДК - 203 часов, том числе самостоятельная работа - 68 часов практики, в том числе учебная - 36 часа и производственная - 108 часов промежуточная аттестация экзамен - 6 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды ПК, ОК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК				Практики		
				Всего	В том числе			Учебная	Производственная	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4 ОК 02-04 ОК06	ПМ.03. Контроль качества сварочных работ	203				-				-
	МДК. 03.01 Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций	135		135	10	-	68		36	108
	УП.03	36								
	ПП.03	108								108
	Промежуточная аттестация	6								
	<i>Всего:</i>	347								108

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ 03

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
1	2	3
ПМ. 03 Контроль качества сварочных работ		
МДК 03.01. Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций		135
Раздел 1 Контроль качества металлов и сварных соединений различных конструкций		
Тема 1.1. Качество сварки и дефекты сварных соединений	Содержание	30
	1.Общие понятия о качестве сварки и дефектах сварных соединений	2
	2. Классификация дефектов	2
	3. Влияние дефектов на прочность сварных соединений	2
	4. Требования к качеству продукции	2
	5. Классификация методов контроля качества сварных соединений	2
	6. Причины образования основных видов дефектов	2
	7. Методы исправления дефектов сварных соединений	2
	8. Влияние дефектов на работоспособность сварных соединений	2
	9. Виды и средства технического контроля	2
	10.Контроль качества сварочных материалов	2
	11. Визуальный и измерительный контроль сварных соединений	2
	12. Определение дефектов формы и размеров сварных швов	2
	13. Использование методов предупреждения и устранения дефектов сварных соединений	2
	14. Выявление дефектов сварных соединений внешним осмотром	2
	15. Контроль размеров сварных швов с помощью измерения	2
Тема 1.2. Неразрушающие методы контроля	Содержание	55
	1.Радиационные методы контроля. Сущность и классификация радиационной дефектоскопии: рентгенография и гаммаграфия. Область применения. Природа и свойства рентгеновских и γ - лучей. Изотопы, применяемые для радиационного	6

	контроля. Рентгеновские аппараты непрерывного излучения и импульсного типа: конструкция, марки. Гамма - дефектоскопы.	
	2. Радиографический способ контроля. Радиографические пленки, кассеты, специальные экраны с флюоресцирующими веществами; маркировочные знаки, усиливающие экраны, металлические экраны, эталоны чувствительности: назначение и характеристики. Технология радиографии.	6
	3. Радиоскопический метод контроля: сущность, область применения, методика, оборудование, достоинства, недостатки. Радиометрический контроль: сущность, оборудование, методика контроля, достоинства и недостатки. Оформление результатов контроля.	6
	4. Правила безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения. Приборы контроля (индивидуальные, промышленные дозиметры). Правила хранения, транспортировки и эксплуатации радиоактивных изотопов. Охрана труда и техника безопасности при радиационном контроле	4
	5. Ультразвуковые методы контроля. Физические основы ультразвуковой дефектоскопии. Методы ультразвукового контроля (эхо-метод, теневой, зеркально-теневой, эхо- зеркальный, эхо -теневой), характеристики и области применения. Метод акустической эмиссии	4
	6. Ультразвуковые дефектоскопы, пьезопреобразователи. Стандартные образцы, испытательные (тест) образцы и вспомогательные приспособления. Основные параметры ультразвукового контроля. Измерение дефектов. Контроль стыковых, угловых и нахлесточных соединений. Выявляемые дефекты и оценка качества соединений. Оформление результатов контроля.	6
	7. Физические основы и классификация магнитных и электромагнитных методов контроля. Область применения. Магнитопорошковая дефектоскопия: сущность, оборудование, материалы, методика контроля, область применения. Магнитографический метод контроля: сущность, оборудование, материалы, методика контроля, область применения.	4
	8. Физические основы, методы, оборудование и область применения вихревокового контроля. Феррозондовый или индукционный методы контроля: сущность, аппаратура, область применения. Техника безопасности при проведении магнитных методов контроля.	4
	9. Капиллярные методы контроля. Физические основы капиллярной дефектоскопии. Классификация капиллярных методов	4
	10. Контроль непроницаемости сварных соединений. Понятие герметичности. Причины нарушения герметичности сварных соединений. Классификация	13

	методов контроля герметичности. Керосиномеловая проба: область применения, разновидности метода, методика контроля. Гидравлический контроль: область применения, оборудование, методика контроля. Пузырьковые методы: область применения, оборудование, методика контроля. Химический; метод контроля: область применения, оборудование, методика контроля. Манометрический контроль: область применения, оборудование, методика контроля. Масс-спектрометрический метод контроля: область применения, оборудование, методика контроля. Пневматические испытания; вакуум-метод: область применения, оборудование, методика контроля. Техника безопасности при методах контроля герметичности.	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10
	1. Выбор параметров и методов радиационного контроля. Оценка качества сварных соединений по снимкам	1
	2. Выбор метода ультразвукового контроля	1
	3. Выбор оборудования для ультразвукового метода контроля	1
	4. Контроль сварных соединений магнитным методом	1
	5. Контроль сварных соединений вихревоковым методом	1
	6. Выявление дефектов в сварных соединениях капиллярными методами	1
	7. Контроль герметичности сварных соединений керосино - меловой пробой	2
	8. Контроль герметичности сварных изделий гидравлическим методом	2
Тема 1.3. Разрушающие методы контроля	Содержание	36
	1. Классификация методов механических испытаний сварных соединений и швов по ГОСТу. Испытания на статическое растяжение сварного шва и сварного соединения: требования к образцам, оборудование, методика испытаний, оформление результатов испытаний.	4
	2. Выбор метода и организация контроля металлов и сварных соединений	4
	3.Испытание сварных соединений на статический и ударный изгиб: требования к образцам, оборудование, методика испытаний, оформление результатов испытаний. Измерение твердости. Испытание сварных соединений на длительную прочность и усталость. Испытание на срез, отрыв и сплющивание. Требования безопасности при механических испытаниях.	6
	4.Металлографические исследования сварных соединений: область применения, виды контроля, оборудование, методика контроля излома, макро - и микроструктуры.	4

	5.Электронная микроскопия: область применения, методы, оборудование. Испытание сварных соединений на коррозионную стойкость: классификация Испытаний, требования к образцам, методика испытаний.	4
	6.Химический анализ исходных материалов и наплавленного металла:значение, методы, методика отбора проб. Спектральный анализ: виды анализа, оборудование. Сущность качественного и количественного спектрального анализа.	4
	7.Определение качества сварных соединений разрушающими методами контроля	4
	8.Изучение макро- и микродефектов и структуры сварных швов	4
	9.Технологии изучение химического и спектрального анализа металла сварного шва	4
Тематика самостоятельной учебной работы - систематическая проработка конспектов занятий, учебной, дополнительной и справочной литературы при подготовке к занятиям; - подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите; - подготовка к контрольным работам; подготовка и защита рефератов. Тематика рефератов в ходе выполнения внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Виды поверхностных дефектов сварных швов, причины их образования и меры предотвращения. 2. Дефекты несплошности в сварных швах, причины их образования и меры предотвращения. 3. Виды трещин в сварных швах, причины их образования и меры предотвращения. 4. Связь дефектов подготовки и сборки с образованием дефектов сварки. 5. Специфические дефекты в сварных соединениях конструкций из алюминия и его сплавов, и причины их образования*. 6. Шаблоны сварщика – УШС, шаблон Красовского, калибры угловых швов: конструкция, назначение, схемы измерения параметров. 7. Схемы измерения основных дефектов подготовки и сборки с применением шаблона УШС-3. 8. Схемы измерения основных поверхностных дефектов шва с применением шаблона УШС-3. 9. Радиографический контроль сварных швов. 10. Цветная дефектоскопия. 11. Контроль течеискланием. 12. Испытание сварного соединения на растяжение.	68	

<p>13. Испытание сварного соединения на статический изгиб. 14. Испытание сварного соединения на ударный изгиб.</p>	
<p>Учебная практика 03 Виды работ</p> <p>1. Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда. 2. Визуальный контроль качества сварных соединений невооружённым глазом и с применением оптических инструментов (луп, эндоскопов). 3. Измерительный контроль качества сборки плоских элементов и труб с применением измерительного инструмента. Стыковые, угловые, тавровые и нахлесточные сварные соединения. 4. Измерительный контроль качества параметров сварных швов и размеров поверхностных дефектов на металле и в сварном шве на плоских элементах и трубах, с применением измерительного инструмента. Стыковые, угловые, тавровые и нахлесточные сварные соединения. 5. Контроль сварных швов на герметичность – гидравлические испытания. 6. Контроль сварных швов на герметичность – пневматические испытания с погружением образца в воду. 7. Контроль проникающими веществами – цветная дефектоскопия. 8. Выполнение комплексной работы в соответствии с ТО WSR.*</p>	36
<p>Производственная практика</p> <p>1.Контроль собранных под сварку деталей внешним осмотром и измерением с помощью: шаблона для проверки угла скоса кромок и зазора между кромками в корневой частистыка; измерительного инструмента - линеек для проверки смещениястыкуемых 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 исследовании. 10.Изучить правила оформления актов - заключений 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;</p>	108

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. 20.Изучить обеспечение качества выпускаемой продукции	
Курсовой проект (работа))	не предусмотрен
Экзамен квалификационный	6
Всего	125/10/68

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинеты:

гуманитарных и социально-экономических дисциплин;

математики;

инженерной графики;

информатики и информационных технологий;

экономики отрасли, менеджмента и правового обеспечения профессиональной деятельности;

экологических основ природопользования, безопасности жизнедеятельности и охраны труда;

расчета и проектирования сварных соединений;

технологии электрической сварки плавлением;

метрологии, стандартизации и сертификации.

Оборудование учебных кабинетов и рабочих мест кабинетов:

– посадочные места по количеству обучающихся;

– рабочее место преподавателя;

– учебно-методический комплект профессионального модуля ПМ.03

– наглядные пособия (комплект плакатов, натурные образцы);

– нормативно-техническая документация по основам организации и планирования производственных работ на сварочном участке,

Технические средства обучения:

– мультимедийное оборудование: проектор, компьютер с лицензионным программным обеспечением, электронная доска, клавиатура, мышь, аудиоколонки

Лаборатории:

технической механики;

электротехники и электроники;

материаловедения;

испытания материалов и контроля качества сварных соединений.

Мастерские:

слесарная;

сварочная

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- объемные модели металлической кристаллической решетки;

- образцы металлов (стали, чугуна, цветных металлов и сплавов);

- образцы неметаллических материалов.

- дефектоскопы, толщиномеры, твёрдомеры;

- прибор Виккерса; - набор универсальных шаблонов сварщика;

-комплект плакатов по разделам дисциплинам дефекты сварных соединений, методы контроля качества сварных швов, материаловедение.

Оборудование мастерской:

- посадочные места по количеству обучающихся;

- верстак слесарный с индивидуальным освещением и защитными экранами;

- параллельные поворотные тиски;

- комплект рабочих инструментов;

- измерительный и разметочный инструмент;

- сверлильные станки;

- стационарные роликовые гибочные станки;
- заточные станки;
- электроточила;
- рычажные и столовые ножницы;
- вытяжная и приточная вентиляция.

Инструментальный шкаф

Вытяжная вентиляция с подводкой к каждому рабочему месту

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений: учебник для СПО/ В.В. Овчинников – М., Издательство «Академия», 2021 – 224 с.
2. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений. Практикум: учебное пособие/ В.В. Овчинников – М., Издательство «Академия», 2021–112 с. 100
3. Овчинников В.В. Дефекты сварных соединений: учебное пособие для СПО/ В.В. Овчинников – М., Издательство «Академия», 2021 – 64 с.

3.2.2. Основные электронные издания

<https://urait.ru/book/nerazrushayuschiy-kontrol-svarnykh-soedineniy-v-mashinostroenii-514595>

- Черепахин, А. А. Технология сварочных работ : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепахин, В. М. Виноградов, Н. Ф. Шпунькин. — 2-е изд., испр. и доп. -Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 269 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-08456-6. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/492757>

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/>
3. Профессиональный портал «Сварка. Резка. Металлообработка» autoWelding.ru. Форма доступа: <http://autowelding.ru/>
4. Информационный сайт для мастеров производственного обучения и преподавателей специальностей «О сварке». Форма доступа: <http://osvarke.info/>
5. Профессиональный портал «Сварка» Форма доступа: www.svarka.net

3.2.3. Дополнительные источники

- Овчинников В.В. Основы технологии сварки и сварочное оборудование: учебник для студ. СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2018
- Овчинников В.В. Подготовительные и сборочные операции перед сваркой: учебник для студ. СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2021
- Овчинников В.В. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом: учебник для студ. СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2021
- Лялякин В.П. Частично механизированная сварка (наплавка) плавлением. – М.: ИЦ «Академия», 2018
- Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений: учебник для студ. СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2015

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК3.1 Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях.	- определяет причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях; - соблюдает технику безопасности и меры экологической защиты окружающей среды при определении причин, приводящих к образованию дефектов в сварных соединениях.	Оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной практике
ПК 3.2. Обоснованно выбирать и использовать методы, оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений.	- обоснованно выбирает метод контроля металлов и сварных соединений, руководствуясь условиями работы сварной конструкции, её габаритами и типами сварных соединений; - обоснованно выбирает и использует оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений.	Оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной практике.
ПК 3.3. Предупреждать, выявлять и устранять дефекты сварных соединений и изделий для получения качественной продукции	-производит внешний осмотр, определяет наличие основных дефектов; -производить измерение основных размеров сварных швов с помощью универсальных и специальных инструментов, шаблонов и контрольных приспособлений; -определяет качество сборки и прихватки наружным осмотром и обмером; -выявляет дефекты приметаллографическом контроле; -использует методы предупреждения и устранения дефектов сварных изделий и конструкций.	Оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной практике.
ПК3.4. Оформлять документацию по контролю качества.	Разработка документации по контролю качества сварки в соответствии с техническими требованиями. Составление технических карт контроля качества в соответствии с техническими требованиями. Разработка и оформление нормативно-технической документации в соответствии с ГОСТ	Оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по учебной практике.

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Умение обосновывать выбор и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов и проектирования изделий; демонстрация эффективности качества выполнения профессиональных задач	- наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических и лабораторных занятиях, на учебной и производственной практике
ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Умение налаживать взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	- наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических и лабораторных занятиях, на учебной и производственной практике
ОК 04. 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	- наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических и лабораторных занятиях, на учебной и производственной практике
ОК 06. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Умение работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических и лабораторных занятиях, на учебной и производственной практике