

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.03 Контроль качества сварочных работ

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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 и конструкций; - заполнять документацию по контролю качества сварных соединений
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - 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.						
				Всего	Обучение по МДК				Практики	
					В том числе					
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	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								
	Всего:	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 вихретокового 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 вихретоковым 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 метала 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 их 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 течей. 12. Испытание сварного соединения на растяжение.		68

13. Испытание сварного соединения на статический изгиб. 14. Испытание сварного соединения на ударный изгиб.	
Учебная практика 03 Виды работ 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 TO WSR.*	36
Производственная практика 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; измерительного 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 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;	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, аудиокolonки

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, твердомеры;

- прибор Виккерса; - набор универсальных шаблонов сварщика;

- комплект плакатов по разделам дисциплин 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 стуловые 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-svarnyh-soedineniy-v-mashinostroenii-514595>

- 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, 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 спецдисциплин «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.	<ul style="list-style-type: none"> - 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.	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> -производит внешний осмотр, определяет наличие основных дефектов; -производит 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 при металлографическом 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