

**Автономная некоммерческая организация профессионального образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ МЕЖОТРАСЛЕВОЙ ТЕХНИКУМ»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор Верхневолжского
межотраслевого техникума



А.И. Садыкова

«29» января 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
Профессионального цикла**

**ПМ.02 Выполнение ультразвукового контроля контролируемого
объекта**

программы подготовки
квалифицированных рабочих, служащих по профессии
15.01.36 Дефектоскопист

Квалификация: Дефектоскопист

Составитель:

Фамилия, имя, отчество	Должность
Бондарь И.В.	преподаватель

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.02 ВЫПОЛНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ КОНТРОЛИРУЕМОГО ОБЪЕКТА

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля ПМ.02 Выполнение ультразвукового контроля контролируемого объекта

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности: выполнение ультразвукового контроля контролируемого объекта и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
- ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

- ПК 2.1. Осуществлять подготовку и настройку оборудования, подготовку и проверку образцов и рабочего места для ультразвукового контроля.
- ПК 2.2. Осуществлять качественный поиск несплошностей эхо-методом и проводить их идентификацию.
- ПК 2.3. Определять амплитуду отраженного от несплошности эхо-сигнала и количественные характеристики размеров несплошностей.
- ПК 2.4. Регистрировать и оформлять результаты ультразвукового контроля материалов и сварных соединений.
- ПК 2.5. Определять зоны контроля и проводить контроль в соответствии с технологическими инструкциями

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

1.1.2. В результате освоения профессионального модуля студент должен

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01- ОК09 ПК .2.1- 2.5	<ul style="list-style-type: none"> - определять и настраивать параметры контроля; - применять меры (стандартные образцы), настроечные образцы ультразвукового контроля; - производить настройку дефектоскопа; производить настройку толщиномера и измерять толщину контролируемого объекта; - производить перемещение преобразователя по поверхности контролируемого объекта по заданной траектории; - производить поиск несплошностей в соответствии с их признаками; применять средства контроля для определения значений основных измеряемых характеристик выявленной несплошности; - определять тип выявленной несплошности по заданным критериям; - регистрировать результаты ультразвукового контроля. 	<ul style="list-style-type: none"> - средства ультразвукового контроля; - технологию ультразвукового контроля; - методы проверки (определения) и настройки основных параметров ультразвукового контроля, правила выполнения измерений с использованием средств ультразвукового контроля; - способы сканирования контролируемого объекта при проведении ультразвукового контроля; - признаки обнаружения несплошностей по результатам ультразвукового контроля; - измеряемые характеристики несплошностей; - условную запись несплошностей, выявляемых при ультразвуковом контроле, - требования к регистрации и оформлению результатов контроля

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов..... 244

Из них: на освоение МДК..... 124

самостоятельная работа..... 16

учебную практику..... 36

производственную практику.....	72
экзамен по модулю.....	12

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, академические часы.					Самостоятельная работа	
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем						
			Обучение по МДК			Практики			
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная		
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)								
<i>1.</i>	<i>2.</i>	<i>3.</i>	<i>4.</i>	<i>5.</i>	<i>6.</i>	<i>7.</i>	<i>8.</i>	<i>9.</i>	
ОК01 — ОК09 ПК2.1 — ПК2.5	МДК 02.01. Технология и технические средства ультразвукового неразрушающего контроля	124	124	50				16	
ОК01 — ОК09 ПК2.1 — ПК2.5	УП.02. Учебная практика	36				36			
ОК01 — ОК09 ПК2.1 — ПК2.5	ПП.02. Производственная практика	72					72		

ОК01 — ОК09 ПК2.1 — ПК2.5	Промежуточная аттестация							
	МДК 02.01 экзамен	6						
	ПМ.02.Экзамен по модулю	12						
	Всего:	244	124	50	-	36	72	16

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем в часах
ПМ 02.	ВЫПОЛНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ КОНТРОЛИРУЕМОГО ОБЪЕКТА	244
МДК 02.01. Технология и технические средства ультразвукового неразрушающего контроля		124
Раздел 1. Теоретические основы осуществления ультразвукового неразрушающего контроля		14
	Содержание	14

Тема 1. Физические основы ультразвукового контроля (УЗК)	<p>Понятия, необходимые для осмысления физических начал ультразвукового контроля. Физические определения (синусоида, амплитуда, период, частота, скорость, акустический импеданс, акустическое давление). Волны (продольные, поперечные, поверхностные). Физические явления на границах раздела сред при перпендикулярном падении волны (прохождение, отражение, интерференция, дисперсия, закон Снеллиуса). Физические явления на границе раздела сред при наклонном падении луча (прохождение, отражение, преломление.) Отражения от угла.</p> <p>Генерирование кратковременного электрического импульса с помощью пьезоэффекта, обратного пьезоэффекта.</p> <p>Характеристики активного элемента преобразователя (материал, размеры, частота, пьезоэлектрические постоянные). Акустические поля дискообразного активного элемента преобразователя (зона Френеля, Фраунгофера). Расхождение пучка.</p> <p>Влияние частоты и диаметра активного элемента АРД диаграмма</p> <p>Условные размеры дефекта</p>	12
	Практические занятия и лабораторные работы	2
	<p>Расчет основных параметров акустических волн (лабораторная работа №1)</p> <p>Определение скорости распространения ультразвуковых волн в твердых телах (лабораторная работа №2)</p>	
	<p><i>Самостоятельная работа обучающихся</i></p> <p>Подготовка презентации на тему «История ультразвукового контроля»</p> <p>Подготовка презентации на тему «Гармонические колебания»</p> <p>Подготовка презентации на тему «Ультразвуковые волны»</p> <p>Подготовка презентации на тему «Поле излучения-приема наклонного преобразователя»</p>	4

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем в часах
	Подготовка презентации на тему «Электроакустический тракт ультразвукового дефектоскопа» Подготовка презентации на тему «Способы возбуждения ультразвуковых колебаний»	
Раздел 2 ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА УЛЬТРАЗВУКОВОГО НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ		28
Тема2. Методы акустического контроля металлов	Содержание	10
	Классификация акустических методов НК Методы прохождения Методы отражения Комбинированные методы Пассивные методы	6
	Практические занятия и лабораторные работы	4
	Отражение и преломление акустических волн на границе двух сред (лабораторная работа №3) Изучение основных параметров ультразвукового контроля (лабораторная работа №4)	
	Содержание	14

Тема 3. Средства ультразвукового контроля	Классификация ультразвуковых дефектоскопов Функциональная схема дефектоскопа общего назначения Виды разверток (сканов) Чувствительности дефектоскопа и контроля Разрешающая способность Толщиномеры Ультразвуковые пьезоэлектрические преобразователи Ультразвуковые фазированные решетки Меры и настроечные образцы.	6
	Практические занятия и лабораторные работы	8
	Знакомство с устройством дефектоскопа A1525 Solo (практическое занятие №1) Исследование данных технического паспорта прямого и наклонного преобразователя (практическое занятие №2) Уход за мерами и НО для УЗК (практическое занятие №3) Пересчет отражателей одного вида в отражатели другого вида (практическое занятие №4)	
	<i>Самостоятельная работа</i>	8

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем в часах
---	---	---------------

	<p>Подготовка презентации на тему «Классификация ультразвуковых дефектоскопов»</p> <p>Подготовка презентации на тему «Функциональная схема дефектоскопа общего назначения»</p> <p>Подготовка презентации на тему «Ультразвуковые толщинометры»</p> <p>Подготовка презентации на тему «Ультразвуковые фазированные решетки»</p> <p>Подготовка презентации на тему «Ультразвуковые пьезоэлектрические преобразователи»</p> <p>Подготовка презентации на тему «Метрологическое обеспечение средств УЗК»</p> <p>Подготовка презентации на тему «Строение и принцип работы импульсного дефектоскопа»</p> <p>Подготовка презентации на тему «Пьезоэлектрические преобразователи к дефектоскопам»</p> <p>Подготовка презентации на тему «Обзор приборов для ультразвукового контроля»</p>	
Тема 4. Подготовка к контролю	Содержание	30
	Зона зачистки ОК. Выбор ПЭП	6
	Проверка параметров ПЭП	
	Настройка чувствительности. Цели амплитудной коррекции	
Настройка чувствительности. Метод ВРЧ		
Настройка чувствительности. АРД диаграммы		
Настройка чувствительности. ДАС диаграммы	24	
Коррекция чувствительности ультразвукового дефектоскопа		
	Практические занятия и лабораторные работы	

	Проверка параметров ПЭП (практическое занятие №5) Составление технологической карты на проведение УЗК (практическое занятие №6) Настройка чувствительности. Метод ВРЧ (практическое занятие №7) Настройка чувствительности. АРД диаграммы (практическое занятие №8)	
	Содержание	18

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем в часах
Тема 5. Проведение	Технология контроля и схемы прозвучивания различных типов сварных соединений Способы сканирования Измерение характеристик дефектов Условные размеры дефекта Получение дополнительной информации о форме, ориентации и реальных размерах несплошности Оценка качества Оформление заключение результатам ультразвукового контроля	8
	Практические занятия и лабораторные работы	10

контроля сварного шва	Выполнение контроля кольцевых швов труб большого диаметра (практическое занятие №9) Выполнение контроля угловых соединений (практическое занятие №10) Выполнение контроля мест пересечений швов стыкового сварного соединения (практическое занятие №11) Выполнений контроля двусторонних тавровых соединений (практическое занятие №12) Выполнение контроля нахлесточных соединений (практическое занятие №13) Измерение условных размеров дефектов различных типов сварных соединений (практическое занятие №14) Оформление заключения по результатам ультразвукового контроля (практическое занятие №15)	
	<i>Самостоятельная работа</i>	4
	Подготовка презентации на тему «Руководящие документы на ультразвуковой контроль» Подготовка презентации на тему «Особенности ультразвукового контроля сварных соединений» Подготовка презентации на тему «Ультразвуковой контроль листового прокат» Подготовка презентации на тему «Ультразвуковой контроль поковок и отливок» Подготовка презентации на тему «Особенности контроля массивных поковок и поковок со структурными помехами»	
Тема 6. Ультразвуковая толщинометрия	Содержание	4
	Условия применимости УЗ толщинометрии	2
	Подготовка к измерению толщины Технология проведения измерений толщины	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2

<p>Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)</p>	<p>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся</p>	<p>Объем в часах</p>
	<p>Выполнение измерений толщины объекта контроля (практическое занятие №16)</p>	
<p>Промежуточная аттестация в форме экзамена по МДК 02.01</p>		<p>6</p>
<p>УП.02.01</p>	<p>УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА</p>	<p>36</p>
	<p>Изучение схемы прохождения ультразвука в сварной точке Изучение принципа работы ультразвукового контроля Проведение предварительной подготовки поверхности шва Изучение схемы упрощённого дефектоскопа с описанием его работы Применение эхо -метода ультразвукового контроля сварных соединений Применение теневого метода ультразвукового контроля сварных соединений Применение зеркально -теневого метода ультразвукового контроля сварных соединений Применение эхо-зеркального метода ультразвукового контроля сварных соединений Применение дельта-метода ультразвукового контроля сварных соединений Применение дельта-метода ультразвукового контроля сварных соединений УЗК стыковых соединений с толщиной шва 3,5...15 мм УЗК стыковых соединений толщиной шва 16...40 мм УЗК стыковых соединений толщиной шва 16...40 мм Контроль мест пересечений швов</p>	<p>30</p>

	<p>Изучение различных видов дефектов сварных соединений Определение глубины залегания и размеров дефектов сварных соединений Выявление дефектов нарушения сплошности</p>	
	Промежуточная аттестация по УП.02.01 в форме дифференцированного зачета	6
ПП.02.01	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	72
	<p>Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии Выполнение неразрушающего контроля деталей грузоподъемных механизмов Знакомство с марками металлов и сплавов, используемые для изготовления изделий по нормативнотехнической документации, действующей на предприятии Изучение органов управления и меню дефектоскопа. Знакомство с представленной документацией дефектоскопа.</p>	66

<p>Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)</p>	<p>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся</p>	<p>Объем в часах</p>
	<p>Подготовка к работе. Подключение преобразователей. Ввод основных параметров Настройка глубиномера. Проверка правильности настройки.</p> <p>Выполнение неразрушающего контроля листового проката под руководством руководителя практики. Выполнение измерения толщины листового проката и деталей под руководством руководителя практики.</p> <p>Выполнение неразрушающего контроля поковок и штамповок под руководством руководителя практики. Выполнение неразрушающего контроля сварных швов под руководством руководителя практики.</p> <p>Выполнение прозвучивания стыкового сварного соединения прямым лучом</p> <p>Выполнение прозвучивания стыкового сварного соединения однократно-отраженным лучом</p> <p>Выполнение прозвучивания стыкового сварного соединения двукратно-отраженным лучом</p> <p>Выполнение прозвучивания таврового сварного соединения прямым и однократно-отраженным лучами</p> <p>Выполнение прозвучивания углового сварного соединения совмещенными наклонными и прямым преобразователями</p> <p>Выполнение прозвучивания нахлесточного сварного соединения по совмещенной схеме</p> <p>Выполнение прозвучивания нахлесточного сварного соединения по отдельной схеме</p>	

	<p>Выполнение прозвучивания мест пересечений стыковых сварных соединений</p> <p>Создание настроек дефектоскопа для контроля осей колёсных пар, цельнокатанных колёс (обод, гребень, диск)</p> <p>Выполнение ультразвукового контроля частей цельнокатанных колес под руководством руководителя практики</p> <p>Выполнение ультразвукового контроля бандажей составных колес и обода цельнокатанных колес</p> <p>Выполнение ультразвукового контроля частей составных колес под руководством руководителя практики</p> <p>Выполнение ультразвукового контроля осей составных колес</p> <p>Выполнение ультразвукового контроля бандажей составных колес</p> <p>Выполнение ультразвукового контроля колесных центров составных колес</p>	
	Форма контроля в виде зачета	6
	Экзамен по модулю	12
	Всего	244

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие:

Наименование	Средства обучения
Кабинет технологии дефектоскопии	<ul style="list-style-type: none">• посадочные места по количеству обучающихся;• рабочее место преподавателя;• учебная доска;• мультимедийная установка (проектор, экран);• комплект приборов, инструментов в соответствии с содержанием программы;• комплект бланков технологической документации;• комплект учебно-методической документации;• учебно-наглядные пособия по дисциплине;
Лаборатория ультразвуковая дефектоскопия	<ul style="list-style-type: none">• посадочные места по количеству обучающихся;• рабочее место преподавателя;• мультимедийная установка (проектор, экран);• ультразвуковой дефектоскоп с АРД диаграммами и П образным импульсом с комплектом датчиков;• дефектоскоп на фазированных решетках;• комплект классических преобразователей (российских) для УЗ -контроля;• ультразвуковой толщиномер;• стандартные образцы;• комплект плакатов для УЗК;• учебно-наглядные пособия по лабораторно-практическим работам

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные источники

1. [Дедюх, Р. И.](#) Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 169 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03766-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — <https://urait.ru/bcode/539489>

URL:

2. Технология сварочных работ: теория и технология контактной сварки : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. Ф. Катаев, В. С. Милютин, М. Г. Близник ; под научной редакцией М. П. Шалимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10927-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].
3. Алешин, Н.П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений: учебное пособие / Н.П. Алешин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Машиностроение, 2021. - 576 с. - ISBN 978-5-907104-14-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/151068> (дата обращения: 28.12.2024).
4. Чередов, А.И. Физические методы неразрушающего контроля: учебное пособие /
А.И. Чередов, А.В. Щелканов. - Омск: ОмГТУ, 2022. - 136 с. - ISBN 978-5-8149-3464-2. -
Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/343661> (дата обращения: 28.12.2024).
5. Методы неразрушающего контроля: учебное пособие / О.Н. Петров, А.Н. Сокольников, В.И. Верещагин, Д.В. Агровиченко. - Красноярск: СФУ, 2021. - 132 с. - ISBN 978-5-7638-4317-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/181625> (дата обращения: 28.12.2024).
6. Поляков, Ю.О. Неразрушающий контроль и диагностика: учебное пособие / Ю.О. Поляков. - Новосибирск: НГТУ, 2023. - 110 с. - ISBN 978-5-7782-4951-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/404240> (дата обращения: 28.12.2024).
7. Неразрушающие методы контроля и механические испытания сварных соединений: учебное пособие / А.Н. Гончаров, В.В. Неверов, П.Н. Клевцов, С.В. Лебедев. - Липецк: Липецкий ГТУ, 2021. - 114 с. - ISBN 978-5-00175-061-1. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/216086> (дата обращения: 28.12.2024).

3.2.2 Дополнительные источники

1. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. /

Рекомендовано Федеральным государственным учреждением "Федеральный институт развития образования" в качестве учебника для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования. – М.: ИД «Спектр», 2024. – 208 с.

2. Кретов Е.Ф. Ультразвуковая дефектоскопия в энергомашиностроении / Е. Ф. Кретов. - Изд. 3-е, перераб. - Москва: Перо, 2023. - 305 с.: ил. - (Методы и средства неразрушающего контроля) (Библиотека "В мире неразрушающего контроля").

3. Алешин Н.П., Бобров В.Т., Ланге Ю.В., Щербинский В.Г. Ультразвуковой контроль: Учебное пособие. / Под общей редакцией академика РАН В.В. Клюева. Рекомендовано Научным советом по автоматизированным системам диагностики и испытаний РАН в качестве учебного пособия для подготовки специалистов по неразрушающему контролю и технической диагностике. – М.: ИД «Спектр», 2023. – 224 с

4. Неразрушающий контроль: Справочник: В 7 т. / Под ред. В.В. Клюева. Ультразвуковой контроль. Т.3 / И.Н. Ермолов, Ю.В. Ланге. - Москва: Машиностроение. – 864 с. : ил., табл.; ISBN 5-217-03224-3. 5. Волченко В.Н. Контроль качества сварки: учебное пособие. - М.: Машиностроение, 2023. – 325 с.

6. Щербинский В.Г. Технология ультразвукового контроля сварных соединений. – М.: ИД «Спектр», 2024. – 495 с.

7. Ермолов И.Н. Расчеты в ультразвуковой дефектоскопии: краткий справочник. / И.Н. Ермолов, А.Х. Воеводин – М.: Изд-во НПЦ «Эхо+», 2021. – 89 с.

8. Воронков, И.В. Преобразователи с фазированными решетками / И.В. Воронков, Л.В. Воронкова, В.Н. Данилов. – М.: ИД «Спектр», 2023. – 36 с.

9. Разыграев, А.Н. Методические рекомендации по применению АРДиаграмм при ультразвуковом контроле основного металла, сварных соединений и наплавки / А.Н.

Разыграев, Н.П. Разыграев, И.А. Диков. – М.: ИД «Спектр», 2021. – 78 с.

10. Шкатов, П.Н. Методы неразрушающего контроля: методические указания / П.Н.

Шкатов, М.С. Родюков. - Москва: РТУ МИРЭА, 2021. - 94 с. - Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/218816>.

11. ГОСТ Р ИСО 9712-2019 Контроль неразрушающий. Квалификация и сертификация персонала;
12. ГОСТ Р 56542-2019 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов.; 13. ГОСТ Р 55724-2013 Национальный стандарт Российской Федерации. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.
14. ГОСТ Р 55809-2013 Контроль неразрушающий. Дефектоскопы ультразвуковые. Методы измерений основных параметров.
15. ГОСТ Р 55614-2013 Контроль неразрушающий. Толщиномеры ультразвуковые. Общие технические требования.
16. ГОСТ Р 55725-2013 Контроль неразрушающий. Преобразователи ультразвуковые пьезоэлектрические. Общие технические требования.
17. ГОСТ 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества.
18. ГОСТ 12503-75 Сталь. Методы ультразвукового контроля. Общие требования.
19. ГОСТ Р 55724-2013 Национальный стандарт Российской Федерации. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.
20. ГОСТ 17410-78 Межгосударственный стандарт. Контроль неразрушающий. Трубы металлические бесшовные цилиндрические. Методы ультразвуковой дефектоскопии.
21. ГОСТ 20415-82 Контроль неразрушающий. Методы акустические. Общие положения.

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование компетенции	Результаты обучения и критерий оценивания	Методы оценки
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) Знания: знает актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач</p>	<p>фронтальные и письменные опросы, анализ выполнения практических работ, анализ итогов учебной и производственной практики</p>

	<p>профессиональной деятельности.</p>	
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной</p>	<p>Умения: определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p>	<p>Анализ выполнения практических работ, анализ итогов учебной и производственной практики</p>

<p>деятельности</p>	<p>Знания: знает номенклатуру информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>	
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;</p> <p>Знания: знает содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования</p>	<p>Фронтальные и письменные опросы, анализ выполнения практических работ, анализ итогов учебной и производственной практики</p>

<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами Знания: психологию коллектива; психологию личности; основы проектной деятельности</p>	<p>Анализ выполнения практических работ, анализ итогов учебной и производственной практики</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Умения: излагать свои мысли на государственном языке; оформлять документы Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов</p>	<p>Письменные опросы, анализ выполнения практических работ</p>
<p>ОК 06. Проявлять гражданскопатриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе</p>	<p>Умения: описывать значимость своей профессии Знания: сущность гражданскопатриотической позиции. Общечеловеческие ценности. Правила поведения в ходе выполнения профессиональной деятельности</p>	<p>Анализ выполнения практических работ, анализ итогов учебной и производственной практики</p>

<p>традиционных российских духовнонравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>		
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии</p> <p>Знания: правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения</p>	<p>Анализ выполнения практических работ, анализ итогов учебной и производственной практики</p>

<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <p>Знания: правил построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной</p>	<p>Письменные опросы, анализ выполнения практических работ, демонстрационный экзамен</p>
	<p>деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	

<p>ПК 2.1. Осуществлять подготовку и настройку оборудования, подготовку и проверку образцов и рабочего места для ультразвукового контроля</p>	<p>Практический опыт: определение и настройка параметров контроля; подготовка средств контроля для выполнения ультразвукового контроля; Умения: определять и настраивать параметры контроля; применять меры (стандартные образцы), настроечные образцы ультразвукового контроля Знания : средств ультразвукового контроля; методов проверки (определения) и настройки основных параметров ультразвукового контроля</p>	<p>Фронтальные и письменные опросы, анализ выполнения практических работ, анализ итогов учебной и производственной практики, демонстрационный экзамен</p>
<p>ПК 2.2. Осуществлять качественный поиск несплошностей эхометодом и проводить их идентификацию</p>	<p>Практический опыт: измерение толщины контролируемого объекта с использованием средств ультразвуковой толщинометрии; - сканирование объекта контроля в соответствии с заданной схемой; Умения: производить перемещение преобразователя по поверхности контролируемого объекта по заданной траектории; - производить поиск несплошностей в соответствии с их признаками; На уровне знаний: правила выполнения измерений с использованием средств ультразвукового контроля; способы сканирования контролируемого объекта при проведении ультразвукового контроля</p>	<p>Фронтальные и письменные опросы, анализ выполнения практических работ, анализ итогов учебной и производственной практики, демонстрационный экзамен</p>

<p>ПК 2.3. Определ амплитуду отраженного несплошности эхосигнала количественные характеристики размеров несплошностей</p>	<p>ТЬ ОТ И</p> <p>Практический опыт: выявление несплошности по результатам данных ультразвукового контроля; определение измеряемых характеристик выявленной несплошности для оценки качества контролируемого объекта; Умения: - применять средства контроля для определения значений основных измеряемых характеристик</p>	<p>Фронтальные и письменные опросы, анализ выполнения практических работ, анализ итогов учебной и производственной практики,</p>
	<p>выявленной несплошности; - определять тип выявленной несплошности по заданным критериям; Знания: признаки обнаружения несплошностей по результатам ультразвукового контроля; измеряемые характеристики несплошностей</p>	<p>демонстрационный экзамен</p>
<p>ПК 2.4. Регистрировать и оформлять результаты ультразвукового контроля материалов и сварных соединений</p>	<p>Практический опыт: регистрация результатов ультразвукового контроля; оформление заключений по результатам ультразвукового контроля; Умения: регистрировать результаты ультразвукового контроля; оформлять, заключения по результатам ультразвукового контроля объекта; Знания: условная запись несплошностей, выявляемых при ультразвуковом контроле; требования к регистрации и оформлению результатов</p>	<p>Фронтальные и письменные опросы, анализ выполнения практических работ, анализ итогов учебной и производственной практики, демонстрационный экзамен</p>

	контроля	
<p>ПК 2.5. Определять зоны контроля и проводить контроль в соответствии с технологическими инструкциями</p>	<p>Практический опыт: чтение и анализ технологических инструкций; определение зон контроля; ультразвуковой контроль контролируемых объектов</p> <p>Умения: анализировать требования технологических инструкций; определять зоны контроля на изделиях различной конфигурации; выполнять ультразвуковой контроль контролируемых объектов;</p> <p>Знания: методика проведения контроля изделий различной конфигурации; требования технологических инструкций</p>	<p>Фронтальные и письменные опросы, анализ выполнения практических работ, анализ итогов учебной и производственной практики, демонстрационный экзамен</p>