

Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «Научно-технический Центр сварки, строительных технологий и контроля»		Программа повышения квалификации «Применение неразрушающего контроля. Возможности ультразвукового и магнитного методов контроля при изготовлении металлических конструкций»
АНО ДПО «Центр ССТК»		ДПК/УЗ.МК. 001
Выпуск 2	Изменений 0	Листов 13

ПРИНЯТО

Решением Педагогического совета

АНО ДПО «Центр ССТК»

Протокол заседания № 3

от «1» сентября 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор АНО ДПО «Центр ССТК»

/Н.С. Седин/

«1» сентября 2023 г.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

### ПРОГРАММА

### ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

### «ПРИМЕНЕНИЕ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ. ВОЗМОЖНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО И МАГНИТНОГО МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ»

Саранск, 2023 г.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящая программа предназначена для дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) слушателей по специальности «Применение неразрушающего контроля. Возможности ультразвукового и магнитного методов контроля при изготовлении металлических конструкций» согласно требованиям профессионального стандарта «Специалист по неразрушающему контролю» рег. номер 658 (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.12.2015 № 976н).

### **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

#### **1.1. Цель реализации программы:**

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации слушателей по специальности «Специалист по неразрушающему контролю» согласно требованиям профессионального стандарта.

#### **1.2. Нормативные документы**

Программа разработана с учетом требований следующих нормативных документов:

- Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки РФ) от 01.07.2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

- Письма Минобрнауки РФ от 09.10.2013 г. № 06-735 «О дополнительном профессиональном образовании» (с «Разъяснениями о законодательном и нормативном правовом обеспечении дополнительного профессионального образования»);

- Письма Минобрнауки РФ от 02.09.2013 г. № АК-1881/06 «О документах о квалификации».

Программа разработана на основе:

- Профессионального стандарта «Специалист по неразрушающему контролю» рег. номер 658 (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.12.2015 № 976н);

- Рекомендаций к разработке учебных планов и программ для краткосрочной подготовки граждан по рабочим профессиям от 25.04.2000 г. № 186/17-11;

- Устава автономной некоммерческой организации дополнительного профессионального образования «Научно-технический Центр сварки, строительных технологий и контроля» (рег.18.05.2021 г.).

#### **1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы**

Слушатели, желающие освоить программу дополнительного профессионального образования (повышение квалификации) «Применение неразрушающего контроля. Возможности ультразвукового и магнитного методов контроля при изготовлении металлических конструкций» должны иметь среднее профессиональное и (или) высшее образование или получать среднее профессиональное и (или) высшее образование.

#### **1.4. Трудоемкость обучения**

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе – 72 часов (теоретическая подготовка – 30 часов, практическое обучение – 40 часов, итоговая аттестация – 2 часа).

Срок обучения – 2,5 недели.

#### **1.5. Форма обучения**

Форма обучения - очное, очно-заочное обучение с полным/частичным отрывом от производства, теоретические и практические занятия, с возможным использованием дистанционных образовательных технологий и стажировки по месту работы. Возможно сочетание различных форм обучения.

#### **1.6. Режим занятий**

При любой форме обучения учебная нагрузка устанавливается не более 36 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий - 1 академический час (45 минут).

### 1.7. Требования к результатам освоения программы

В соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями образовательной программы слушатель должен усовершенствовать выполнение основных профессиональных компетенций, предусмотренных профессиональным стандартом «Специалист по неразрушающему контролю».

Обобщенной трудовой функции:

А. Выполнение работ по НК без выдачи заключения о контроле.

Таблица 1. Код и наименование трудовых функций в рамках выше указанных обобщенных трудовых функций

Код	Трудовые функции
А/01.3	Проверка подготовки контролируемого объекта и средств контроля к выполнению НК
А/03.3	Выполнение ультразвукового контроля контролируемого объекта
А/05.3	Выполнение магнитного контроля контролируемого объекта

а) Слушатель, освоивший программу повышения квалификации «Применение неразрушающего контроля. Возможности ультразвукового и магнитного методов контроля при изготовлении металлических конструкций», согласно требованиям профессионального стандарта «Специалист по неразрушающему контролю», в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями образовательной программы должен усовершенствовать следующие основные профессиональные компетенции (ПК) (таблица 2):

Таблица 2

Трудовая функция	ПК	Профессиональные компетенции, подлежащие формированию
А/01.3 Проверка подготовки контролируемого объекта и средств контроля к выполнению НК А/03.3 Выполнение ультразвукового контроля контролируемого объекта А/05.3 Выполнение магнитного контроля контролируемого объекта	ПК 1	Проверять оснащенность, работоспособность, исправность оборудования для ультразвукового контроля
	ПК 2	Осуществлять проверку соблюдения условий для выполнения ультразвукового контроля
	ПК 3	Настраивать амплитудную и временную шкалу ультразвукового прибор
	ПК 4	Настраивать временную регулировку чувствительности, использовать АРД-диаграмму, ДАС-кривую
	ПК 5	Осуществлять поиск несплошностей эхо-методом и проводить их идентификацию
	ПК 6	Определять амплитуду отраженного от несплошности эхо-сигнала и измерять условные размеры несплошности
	ПК 7	Регистрировать и оформлять результаты ультразвукового контроля материалов и сварных соединений
	ПК 8	Проверять пригодность к использованию материалов магнитопорошкового контроля.
	ПК 9	Осуществлять проверку соблюдения условий для выполнения магнитного контроля
	ПК 10	Проводить намагничивание объекта контроля.
	ПК 11	Измерять напряженность магнитного поля.
	ПК 12	Использовать средства измерения для определения характеристических размеров выявленных индикаций
	ПК 13	Размагничивать объект контроля.

б) Слушатель в результате освоения программы

**должен знать:**

- в рамках А/01.3:

- общие сведения о конструкции и назначении контролируемого объекта;
- виды и методы НК;
- требования к подготовке контролируемого объекта для проведения НК;
- правила выполнения измерений с помощью средств контроля;

- условия выполнения НК;
- методы определения возможности применения средств контроля по основным метрологическим показателям и характеристикам;
- периодичность поверки и калибровки средств контроля;
- требования охраны труда, в том числе на рабочем месте;
- нормы и правила пожарной безопасности при применении оборудования для подготовки контролируемого объекта к контролю;
- правила технической эксплуатации электроустановок;

**должен уметь:**

**- в рамках А/01.3:**

- определять работоспособность средств контроля;
- применять средства индивидуальной защиты;
- применять средства контроля для определения контролируемого объекта и оценки условий выполнения НК;
- маркировать контролируемый объект согласно технологической инструкции;

**должен знать:**

**- в рамках А/03.3:**

- физические основы и терминология, применяемые в ультразвуковом контроле;
- средства ультразвукового контроля;
- технология проведения 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;
- условные записи несплошностей, выявляемых ультразвуковым контролем;
- требования к регистрации и оформлению результатов контроля;
- требования нормативной и иной документации, устанавливающей нормы оценки качества по результатам ультразвукового контроля;
- требования охраны труда при проведении ультразвукового контроля;

**должен уметь:**

**- в рамках А/03.3:**

- определять и настраивать параметры контроля;
- применять меры (стандартные образцы), настроечные образцы ультразвукового контроля;
- 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;

**должен знать:**

**- в рамках А/05.3:**

- физические основы и терминология, применяемые при магнитном контроле;
- средства магнитного контроля;
- технология проведения магнитного контроля;
- методы проверки (определения) и настройки основных параметров магнитного контроля;
- условия осмотра (при проведении магнитопорошкового контроля);
- виды, методы и схемы намагничивания контролируемого объекта;

- условные уровни чувствительности при проведении магнитного контроля;
- способы применения средств регистрации и индикации параметров магнитного поля;
- методы размагничивания контролируемого объекта;
- признаки обнаружения индикаций по результатам магнитного контроля;
- измеряемые характеристики индикаций, правила проведения изменений;
- условные записи индикаций, выявляемых по результатам магнитного контроля;
- требования к регистрации и оформлению результатов контроля;
- требования нормативной и иной документации, устанавливающей нормы оценки качества по результатам магнитного контроля;
- требования охраны труда при проведении магнитного контроля;

**должен уметь:**

- **в рамках А/05.3:**
- применять люксметр, ультрафиолетовый радиометр;
- определять и настраивать параметры магнитного контроля;
- применять контрольные образцы для проверки работоспособности и настройки чувствительности средств контроля;
- производить намагничивание контролируемого объекта;
- применять средства контроля для оценки уровня намагниченности зоны контроля;
- наносить магнитный индикатор на контролируемый объект (сканировать контролируемый объект с применением преобразователей магнитного поля);
- производить размагничивание контролируемого объекта;
- определять размеры выявленных индикаций с применением средств контроля;
- выявлять индикации в соответствии с их признаками;
- определять тип выявленной индикации по заданным критериям;
- регистрировать результаты магнитного контроля.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный план.

В учебном плане отображается логическая последовательность освоения циклов и разделов программы, обеспечивающих формирование компетенций. Указывается общая трудоемкость циклов, разделов, практик, а также форма итоговой аттестации (таблица 3).

Таблица 3.

№ п/п	Наименование раздела/дисциплин/модулей	Всего часов	В том числе	
			лекции	Лабораторно-практ. занятия
<b>I</b>	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>	<b>42</b>	<b>38</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КУРС</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	
<b>1.1.</b>	Требование профессионального стандарта «Специалист по неразрушающему контролю». Процедура проведения независимой оценки квалификации	<b>2</b>	<b>2</b>	
<b>1.2.</b>	Сведения о материалах объектов неразрушающего контроля	<b>4</b>	<b>4</b>	
<b>1.3.</b>	Неразрушающий контроль (НК). Требования нормативных документов. Задачи, решаемые с применением НК	<b>4</b>	<b>4</b>	
<b>2</b>	<b>СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС</b>	<b>28</b>	<b>16</b>	<b>4</b>
<b>2.1.</b>	<b>Развитие методов ультразвукового контроля</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>2</b>
2.1.1.	Возможности современных средств ультразвукового контроля	4	4	
2.1.2.	Ультразвуковой контроль в литейной промышленности, измерение толщины и обнаружение дефектов в металле	4	4	

2.1.3.	<i>Лабораторно-практическая работа № 1.</i> Обнаружение дефектов на контрольных образцах и оформление акта контроля результатов ультразвукового контроля.	2		2
2.1.4.	Преимущества и недостатки ультразвукового метода контроля металлических конструкций	4	4	
<b>2.2.</b>	<b>Развитие методов магнитного контроля</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>2</b>
2.2.1.	Современное оборудование и средства магнитного контроля	4	4	
2.2.2.	Технология проведения магнитного контроля металлических конструкций	4	4	
2.2.3.	<i>Лабораторно-практическая работа № 2.</i> Обнаружение дефектов на контрольных образцах и оформление акта контроля результатов магнитного контроля	2		2
2.2.4.	Преимущества и недостатки магнитного метода контроля металлических конструкций	4	4	
<b>2.3.</b>	<b>Техника безопасности и охрана труда при проведении НК</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
<b>2.4.</b>	<b>Регламент проведения аттестации персонала НК</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
<b>II</b>	<b>ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>	<b>26</b>		
<b>III</b>	<b>ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>	<b>4</b>		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>		

## 2.2. Календарный учебный график (таблица 4).

Таблица 4.

№ п/п	Наименование разделов	Всего, час	Учебные недели (в неделе 5 учебных дней по 6 часов, всего 30 часов в неделю)		
			1	2	3
			<b>I</b>	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>	<b>42</b>
<b>1</b>	<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ</b>	<b>10</b>			
1.1.	Требование профессионального стандарта «Специалист по неразрушающему контролю». Процедура проведения независимой оценки квалификации	2	2		
1.2.	Сведения о материалах объектов неразрушающего контроля	4	4		
1.3.	Неразрушающий контроль (НК). Требования нормативных документов. Задачи, решаемые с применением НК	4	4		
<b>2</b>	<b>СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС</b>	<b>28</b>			
2.1.	Развитие методов ультразвукового контроля	14	14		
2.2.	Развитие методов магнитного контроля	14	6	8	
2.3.	Техника безопасности и охрана труда при проведении НК	2		2	
2.4.	Регламент проведения аттестации персонала НК	2		2	
<b>II</b>	<b>ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>	<b>26</b>		<b>18</b>	<b>8</b>
<b>III</b>	<b>ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>	<b>4</b>			<b>4</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>12</b>

### **2.3. Содержание программы.**

Содержание программы последовательно детализирует и раскрывает содержание тем, как общепрофессиональных, так и специальных циклов, которые представлены в учебном плане (п.2.1).

## ***I. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ***

### **1. ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КУРС**

#### **1.1. Требование профессионального стандарта «Специалист по неразрушающему контролю». Процедура проведения независимой оценки квалификации**

Применение профессионального стандарта при составлении программы обучения. Основные характеристики профессионального стандарта «Специалист по неразрушающему контролю» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 декабря 2015 г. № 976н). Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности).

Национальная система квалификаций: перспективы развития кадрового потенциала Российской Федерации. Пути повышения кадрового потенциала посредством внедрения элементов национальной системы квалификаций. Основные принципы независимой оценки квалификаций. Задачи независимой оценки квалификаций.

#### **1.2. Сведения о материалах объектов неразрушающего контроля**

Качество и свойства материалов. Качество материалов и его оценка. Механические свойства материалов. Технология материалов и технологические свойства. Физические, химические и эксплуатационные свойства материалов. Металлы и сплавы. Сплавы железа с углеродом. Термическая и химико-термическая обработка стали.

#### **1.3. Неразрушающий контроль (НК). Требования нормативных документов. Задачи, решаемые с применением НК**

Дефекты материала, проявляющиеся на разных стадиях: получения заготовки, изготовления, эксплуатации. Требования нормативных документов.

### **2. СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС**

#### **2.1. Развитие методов ультразвукового контроля**

Анализ традиционных методов ультразвуковой дефектоскопии, применяемых для контроля сварных соединений. Краткие характеристики особенностей ультразвукового контроля сварных соединений. Приборы визуализации данных ультразвукового контроля с развертками типа В и С. Обзор основных достижений в области ультразвуковой дефектоскопии. Способы реконструкции акустических изображений. Проблемы создания устройств визуализации дефектов в сварных швах. Современные компьютерные дефектоскопы для ультразвуковых исследований и неразрушающего контроля. Ультразвуковой контроль в литейной промышленности, измерение толщины и обнаружение дефектов в металле: выбор прибора и процедура контроля. Преимущества и недостатки ультразвукового метода контроля при изготовлении металлических конструкций. Пути повышения достоверности результатов ультразвукового контроля.

#### **2.2. Развитие методов магнитного контроля**

Магнитный контроль как один из видов неразрушающего контроля. Современное оборудование и средства магнитного контроля. Сильные и слабые стороны магнитного контроля. Основные методы магнитного контроля. Оборудование и расходники для магнитной дефектоскопии. Неразрушающие методы магнитного контроля металлов. Требования к объекту контроля. Требования к средствам контроля. Подготовка к контролю. Проведение контроля.

#### **2.3. Техника безопасности и охрана труда при проведении НК**

Обеспечение безопасности работников при проведении неразрушающего контроля на промышленном предприятии. Общие требования охраны труда. Требования охраны труда перед началом работы. Требования охраны труда во время работы. Требования охраны труда в аварийных ситуациях. Требования охраны труда по окончании работы.

#### **2.4. Регламент проведения аттестации персонала НК**

Правила аттестации персонала в области неразрушающего контроля.

## II. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

**Таблица 5. Учебный план практического обучения**

№	Наименование раздела	Часы
1.	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности	4
2.	Проверка готовности объекта контроля (ОК), дефектоскопических материалов и средств контроля к проведению НК	16
3.	Выполнение технологических операций ультразвукового и магнитного контроля	20
4.	<b>Итого</b>	<b>40</b>

### 1. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности.

Инструктаж по безопасности труда. Общие положения. Основные требования правильности организации и содержания труда. Применения средств техники безопасности и их индивидуальной защиты.

Оказание первой помощи при несчастных случаях. Средства индивидуальной защиты. Ответственность за нарушение правил техники безопасности.

Соблюдение правил противопожарных мероприятий. Правила поведения при пожаре. Порядок вызова пожарной команды. Практическое пользование средствами пожаротушения.

### 2. Проверка готовности объекта контроля (ОК), дефектоскопических материалов и средств контроля к проведению НК:

- применение средства измерения для идентификации ОК;
- нанесение условных графических знаков или надписи на ОК в соответствии с указаниями в ТИ;

- проверка, проведение оценки качества объекта или его элемента с применением технических средств, соблюдением условий проведения контроля в соответствии с применяемыми нормативными документами;

- определение работоспособности средств контроля в соответствии с указаниями паспортов, инструкций по эксплуатации и иных документов, содержащих требования к средствам контроля;

- определение пригодности к применению материалов НК;
- использование средства индивидуальной защиты, применяемые для осуществления данной трудовой функции;

### 3. Выполнение технологических операций ультразвукового и магнитного контроля:

- выявление дефектов и отклонения формы ОК в соответствии с их внешними признаками;
- выполнение измерений с помощью средств контроля;
- нанесение условных графических знаков или надписи на ОК на участках выявленных несплошностей и отклонений формы;

- отработка практических навыков по проведению ультразвукового и магнитного контроля;
- составление технологических карт и описание контрольных образцов;
- оценка результатов контроля;
- оценка допустимости дефектов;

- документирование результатов контроля: фиксирование результатов визуального и измерительного контроля в соответствии с установленными в ТИ требованиями.

В соответствии с Профессиональным стандартом «Специалист по неразрушающему контролю» рег. номер 658 (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 3 декабря 2015 г. № 976н), слушатель совершенствует следующие трудовые действия:

**Таблица 6. Трудовые действия конкретных трудовых функций**

Наименование и содержание трудовой функции	Трудовые действия
А/01.3 Проверка	- изучение технологической инструкции по выполнению НК

подготовки контролируемого объекта и средств контроля к выполнению НК	контролируемого объекта; - определение контролируемого объекта, его доступности и подготовки для выполнения НК; - подготовка рабочего места для проведения НК; - определение возможности применения средств контроля; - маркировка участков контроля контролируемого объекта для проведения НК; - проверка соблюдения требований охраны труда на участке проведения НК;
А/03.3 Выполнение ультразвукового контроля контролируемого объекта	- определение и настройка параметров контроля; - подготовка средств контроля для выполнения ультразвукового контроля; - измерение толщины контролируемого объекта с использованием средств ультразвуковой толщинометрии; - сканирование зоны контроля в соответствии с заданной схемой; - выявление несплошности по результатам данных ультразвукового контроля; - определение измеряемых характеристик выявленной несплошности для оценки качества контролируемого объекта; - регистрация результатов ультразвукового контроля;
А/05.3 Выполнение магнитного контроля контролируемого объекта	- определение и настройка параметров магнитного контроля; - подготовка средств контроля для магнитного контроля; - проведение намагничивания контролируемого объекта; - проведение технологических операций по поиску несплошностей; - выявление несплошности по результатам магнитного контроля; - определение измеряемых характеристик выявленной несплошности для оценки качества контролируемого объекта; - размагничивание контролируемого объекта; - регистрация результатов магнитного контроля.

### **III. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

Итоговая аттестация проходит в форме тестирования и соответствует программе итоговой аттестации по курсу дополнительного профессионального образования (повышение квалификации) «Применение неразрушающего контроля. Возможности ультразвукового и магнитного методов контроля при изготовлении металлических конструкций».

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1. Материально-технические условия реализации программы (таблица 7).**

Таблица 7.

Наименование помещения	Вид занятий	Наименование оборудования
Учебный класс	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, столы учебные, стулья
Учебный класс	Лабораторно-практические занятия по черчению, по измерению деталей	Стол учебный, стулья Доска, стенды учебные, плакаты, схемы Измерительные инструменты и приборы
Производственный участок	Практическое обучение	Комплект раздаточного материала (образцы) Ультразвуковой дефектоскоп УД2-12 (5 шт.) Ультразвуковой дефектоскоп УД2-70 Прибор для измерения намагничивающего и размагничивающего магнитного поля

		<p>Размагничивающее устройство          Источник освещения          Измерительные инструменты и приборы:          - лупы измерительные по ГОСТ 25706-83;          - люксметр</p>
--	--	--

### 3.2. Учебно-методическое обеспечение программы (таблица 8).

Таблица 8.

Вид обеспечения	Перечень
Литература основная (учебная)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коротин А.И., Лазарев А.Л., Полковников А.В., Плаксин А.А., Святкина Г.Н. «Ультразвуковой контроль металлических конструкций». Учебное пособие. Саранск, 2015 г.</li> <li>2. Троицкий В.А., Валевиц М.И. «Не разрушающий контроль сварных сооружений». Москва, «Машиностроение», 1988 г.</li> <li>3. Щербинский В.Г., Алешин Н.П. «Ультразвуковой контроль сварных соединений». - М.: Стройиздат. 1989.</li> <li>4. Не разрушающий контроль. Справочник в 8 томах под общей ред. чл.-корр. РАН В.В. Клюева. Т 4: В 3 кн. Кн. 2: Г.С. Шелихов. Магнитопорошковый метод контроля. – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2006. – 736 с.</li> <li>5. Медякова Э.И. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: учеб. пособие / Э.И. Медякова. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2009. – 101 с.</li> <li>6. В.В. Новокрещенов. Не разрушающий контроль сварных соединений в машиностроении: учеб. пособие. - 2-е изд., испр. и доп. – М: Изд-во Юрайт, 2017. - 274 с.</li> </ol>
Учебно-методическая литература	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Раздаточный материал: контрольные образцы.</li> <li>2. Вопросы для подготовки к итоговой аттестации.</li> </ol>
Справочная литература	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Клюев В.В. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий. Справочник. М.: Машиностроение. 1986, т.2.</li> <li>2. Разина М.В., Яблоник Л.М., Васильев В.Д. Не разрушающий контроль в судостроении. Справочник дефектоскописта. - Л.; Судостроение. 1983.</li> <li>3. Крауткремер И., Крауткремер Г. Ультразвуковой контроль материалов. Справочник. - М.: Металлургия, 1991.</li> <li>4. Ермолов И.Н. Контроль ультразвуком (краткий справочник). М.: НПО ЦНИИТМАШ, 1992.</li> <li>5. Нормативная документация:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ГОСТ 18353-79. Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов.</li> <li>- ГОСТ 27655-88. Контроль неразрушающий акустический.</li> <li>- ГОСТ Р 55724-2013 - Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.</li> <li>- ГОСТ 21105–87. Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод.</li> <li>- ГОСТ 8.502-84 - Толщиномеры покрытий. Методы и средства поверки. ГОСТ Р 55725-2013 - Контроль неразрушающий. Преобразователи ультразвуковые пьезоэлектрические. Общие технические требования.</li> <li>- ГОСТ 28702-90 - Контроль неразрушающий. Толщиномеры ультразвуковые.</li> <li>- ГОСТ 3242-79. Сварные соединения. Методы контроля качества.</li> <li>- ГОСТ 9378-75. Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Общие технические условия.</li> <li>- ГОСТ 24297- 87. Входной контроль продукции основные положения.</li> <li>- ГОСТ 14317-75. Входной контроль материалов.</li> <li>- ГОСТ 30242-97. Дефекты соединений при сварке металлов плавлением. Классификация, обозначения и определения.</li> <li>- СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение.</li> <li>- НСО 6520-82. Классификация дефектов швов при сварке металлов плавлением.</li> <li>- ПБ 03-440-02. Правила аттестации персонала в области неразрушающего контроля.</li> </ul> </li> </ol>

Интернет-ресурсы	<a href="http://www.defektoskopist.ru">www.defektoskopist.ru</a> <a href="http://top-technologies.ru">http://top-technologies.ru</a> <a href="http://ndtworld.ru">http://ndtworld.ru</a> <a href="http://metrologu.ru">http://metrologu.ru</a>
------------------	---

### 3.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требование к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по программе повышения квалификации «Применение неразрушающего контроля. Возможности ультразвукового и магнитного методов контроля при изготовлении металлических конструкций»: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю программы.

## 4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Результатом освоения программы является готовность слушателя к выполнению вида профессиональной деятельности.

Формы контроля и оценивания:

- текущий контроль. Текущий контроль проходит в форме устного опроса;
- промежуточный контроль. Промежуточный контроль проходит в форме тестирования и демонстрации практических навыков.

Критерии оценивания устного опроса:

Развернутый ответ слушателя должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Оценка «отлично» ставится, если слушатель полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные.

Оценка «хорошо» ставится, если слушатель дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если слушатель обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если слушатель обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Критерии оценки знаний слушателей при проведении тестирования (таблица 9).

Таблица 9

Оценка	отлично	хорошо	удовлетвор.	неудовлетвор.
Процент правильных ответов	85 %	60 %	50 %	Менее 50 %

Критерии оценки демонстрации практических навыков.

Оценка «отлично» ставится, если слушатель выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; соблюдал технику безопасности.

Оценка «хорошо» ставится, если слушатель выполнил требования к оценке «5», но допущены 2-3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если слушатель выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если слушатель выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Закончившие полный курс обучения сдают итоговую аттестацию.

Оценка качества освоения программы осуществляется итоговой аттестационной комиссией в виде проверки теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в профессиональном стандарте и практического экзаменов.

#### **5. ФОРМА ДОКУМЕНТА, ВЫДАВАЕМОГО ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу (повышение квалификации) и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

При освоении дополнительной профессиональной программы параллельно с получением среднего профессионального образования и (или) высшего образования удостоверение о повышении квалификации выдаётся одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации.

#### **6. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ**

Программу разработал: Авачева М.Е., специалист по УМР



Согласовано: Ксенофонтова Л.М., руководитель учебного центра

