Екатеринбург, ул. Бажова, 193, оф. 172
уцстроитель.рф / info@уцстроитель.рф
+7 (343) 262-71-16

Некоммерческое частное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«УЧЕБНО-ЭКСПЕРТНЫЙ ЦЕНТР «СТРОИТЕЛЬ»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

Визуальный и измерительный контроль. I-й уровень

16 часов

г. Екатеринбург,

2025 г.

Шляхтина Дарья Анатольевна

Шляхтина Дарья Анатольевна
2025.10.28 13:13:49 +05'00'

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ....3
1.1. Нормативно-правовые основы разработки и реализации программы....3
1.2. Цель реализации программы....3
1.3. Планируемые результаты обучения....3
Раздел 2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК....6
Раздел 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ....7
3.1. Учебный план дополнительной профессиональной образовательной программы повышения квалификации «Визуальный и измерительный контроль. I-й уровень»....7
3.2. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ....7
Раздел 4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ....14
Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ....14
Раздел 6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ....17

Раздел 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативно-правовые основы разработки и реализации программы

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Визуальный и измерительный контроль. I-й уровень» (далее – программа) разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Трудовой кодекс Российской Федерации.
3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 266 от 24.03.2025 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».
4. Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 N 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
5. Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учётом соответствующих профессиональных стандартов, утверждённые Минобрнауки России 22.01.2015 № ДЛ-1/05вн).
6. Положение об организации образовательной деятельности по программам дополнительного профессионального образования, реализуемым в НЧОУ ДПО «Учебно-экспертный центр «Строитель».
7. Положение об организации обучения по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренного обучения, по образовательным программам, реализуемым в НЧОУ ДПО «Учебно-экспертный центр «Строитель».
8. Положение о библиотечном фонде НЧОУ ДПО «Учебно-экспертный центр «Строитель».
9. Положение о промежуточной и итоговой аттестации обучающихся в НЧОУ ДПО «Учебно-экспертный центр «Строитель» и иные.
10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 976н от 3 декабря 2015 года об утверждении профессионального стандарта «Специалист по неразрушающему контролю».

1.2. Цель реализации программы

Целью программы является подготовка слушателей и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации, направленные на совершенствование и (или) получение ими новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности.

1.3. Планируемые результаты обучения

В результате обучения слушатели приобретают знания, навыки и практические умения, необходимые для качественного совершенствования профессиональных компетенций.

В результате освоения программы

Слушатели должны знать:

– виды и методы неразрушающего контроля;

– измеряемые характеристики выявленных температурных (тепловых) аномалий, правила проведения изменений;

– измеряемые характеристики изображений несплошностей, правила проведения изменений;

– измеряемые характеристики индикаций, правила проведения изменений;

– измеряемые характеристики источников, правила проведения изменений;

– измеряемые характеристики несплошностей, правила проведения изменений;

– критерии обнаружения температурных (тепловых) аномалий;

– методы и средства измерения параметров вибрации, правила проведения изменений;

– методы отстройки от мешающих параметров, проведения балансировки (компенсации сигнала);

– методы подготовки детектора к проведению контроля;

– методы проверки (определения) и настройки основных параметров визуального и измерительного контроля;

– нормы и правила пожарной безопасности при применении оборудования для подготовки контролируемого объекта к контролю;

– нормы оценки степени опасности дефектов на основе визуально-измерительных данных;

– общие сведения о конструкции и назначении контролируемого объекта;

– периодичность поверки и калибровки средств контроля;

– правила выполнения измерений с использованием средств визуального и измерительного контроля;

– последовательность операций по поиску источников при проведении визуального и измерительного контроля;

– признаки несплошностей по результатам визуального и измерительного контроля;

– признаки обнаружения несплошностей по результатам визуального и измерительного контроля;

– признаки обнаружения течей по результатам визуального и измерительного контроля;

– причины изменения вибрационного состояния;

– способы сканирования контролируемого объекта при проведении визуального и измерительного контроля;

– средства визуального и измерительного контроля;

– технологию проведения визуального и измерительного контроля;

– типы поверхностных несплошностей и отклонений формы контролируемого объекта;

– требования к подготовке контролируемого объекта для проведения НК;

– требования к регистрации и оформлению результатов контроля;

– требования нормативной и иной документации, устанавливающей нормы оценки качества по результатам визуального и измерительного контроля;

– требования охраны труда при проведении визуального и измерительного контроля;

– условные записи несплошностей, выявляемых при визуальном и измерительном контроле;

– физические основы и терминологию, применяемые при визуальном и измерительном контроле;

– условия осмотра (при проведении визуального и измерительного контроля);

– способы применения средств регистрации и индикации параметров визуального и измерительного контроля;

– признаки обнаружения источников по результатам визуального и измерительного контроля;

– измеряемые характеристики индикаций, правила проведения изменений;

– условные записи индикаций, выявляемых по результатам визуального и измерительного контроля.

Слушатели должны уметь:

– выявлять изображения несплошностей в соответствии с их внешними признаками;

– выявлять индикации в соответствии с их признаками;

– выявлять поверхностные несплошности и отклонения формы контролируемого объекта в соответствии с их внешними признаками;

– выявлять течи в контролируемом объекте в соответствии с их признаками;

– маркировать контролируемый объект согласно технологической инструкции;

– маркировать на участках контролируемого объекта выявленные несплошности и отклонения формы;

– определять значения основных характеристик выявленных источников с применением средств визуального и измерительного контроля;

– определять и настраивать параметры контроля;

– определять работоспособность средств визуального и измерительного контроля;

– определять размеры выявленных индикаций с применением средств визуального и измерительного контроля;

– определять тип выявленной индикации по заданным критериям;

– определять тип выявленных температурных (тепловых) аномалий по заданным критериям;

– определять тип поверхностной несплошности и вид отклонения формы контролируемого объекта;

– определять условия проведения контроля и характеристики поверхности контролируемого объекта;

– применять контрольные образцы для определения класса чувствительности контроля;

– применять контрольные образцы для проверки работоспособности и настройки чувствительности средств контроля;

– применять меры (стандартные образцы), настроечные образцы визуального и измерительного контроля;

– применять средства индивидуальной защиты;

– применять средства визуального и измерительного контроля для определения значений основных измеряемых характеристик выявленных несплошностей;

– применять средства визуального и измерительного контроля для определения контролируемого объекта и оценки условий выполнения неразрушающего контроля;

– применять средства визуального и измерительного контроля для определения параметров поверхностных несплошностей и отклонений формы контролируемого объекта;

– производить поиск источников акустической эмиссии в соответствии с их признаками;

– регистрировать результаты визуального и измерительного контроля;

– определять и настраивать параметры визуального и измерительного контроля;

1.4. Категория слушателей

Категория слушателей: к освоению дополнительных профессиональных программ допускаются:

1) лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;

2) лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

1.5. Формы обучения и сроки освоения

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная, с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения.

Продолжительность обучения: 16 академических часов.

Режим занятий: как правило, 8-9 часов в день, включая теоретические и практические занятия.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных модулей программы, последовательность их изучения в случае необходимости можно изменять в пределах общего количества учебного времени.

Освоение дополнительной профессиональной программы завершается итоговой аттестацией.

Выдаваемые документы: лицам, освоившим образовательную программу в полном объеме, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Раздел 2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия организованы в течение всего календарного года с учетом выходных и нерабочих праздничных дней в режиме 5-дневной учебной недели. Учебным годом в НЧОУ ДПО «УЭЦ «СТРОИТЕЛЬ» считается календарный год с 1 января по 31 декабря. Ежедневная учебная нагрузка составляет, как правило, 8-9 академических часов. По согласованию с заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни, а также изменение ежедневной учебной нагрузки.

недели	1 неделя	
дни	1	2
количество часов	8	8
вид занятий	ТЗ/ПЗ/ПА	ТЗ/ПЗ/ ПА/ИА

ТЗ – теоретические занятия
ПЗ – практические занятия
ПА – промежуточная аттестация
ИА – итоговая аттестация

Раздел 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1. Учебный план дополнительной профессиональной образовательной программы повышения квалификации «Визуальный и измерительный контроль. I-й уровень»

№ п/п	Название раздела, модуля	Количество часов			Форма контроля
		Всего, в том числе	Теорети-ческие занятия	Практичес-кие занятия	
1.	**Теоретическое обучение**	**14**	**12**	**2**	
1.1.	Модуль 1. Общепрофессиональные дисциплины	4	3	1	Промежуточная аттестация
1.2	Модуль 2. Специальные дисциплины	10	9	1	Промежуточная аттестация
2.	**Итоговая аттестация**	**2**		-	Тестирование
	ИТОГО:	**16**	**12**	**2**	

3.2. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ
3.2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 1

Учебно-тематический план модуля 1

№ п/п	Наименование раздела	Всего часов	В том числе		Обучение с использование м ДОТ, ЭО*	Форма контроля
			ТЗ	ПЗ		
1.	**Модуль 1. Общепрофессиональные дисциплины**	**4**	**3**	**1**	**4**	**Промежут очная аттестаци я**
1.1.	Законодательство в сфере неразрушающего контроля в	2	1	1	2	

	РФ					
1.2.	Основные положения и область применения визуального и измерительного контроля	2	2	-	2	
Всего		**4**			**4**	

*ДОТ – дистанционные образовательные технологии, ЭО – электронное обучение

Содержание рабочей программы модуля 1 «Общепрофессиональные дисциплины»

Тема 1.1. Законодательство в сфере неразрушающего контроля в РФ

Понятие неразрушающего контроля, представляющего собой совокупность методов измерения и контроля показателей качества материала (изделия) без изменения присущих ему свойств (параметров, характеристик). Область применения неразрушающего контроля. Состав работ по неразрушающему контролю: дефектоскопия объектов контроля, в том числе с проведением дефектометрии; измерение объектов контроля, включая их толщинометрию; контроль свойств объектов контроля. Виды неразрушающего контроля, характеристики и особенности. Классификационные признаки, лежащие в основе каждого метода. Комбинированные методы одного или нескольких видов неразрушающего контроля, классифицируемые по различным признакам (правила и условия использования комбинированных методов). Основные нормативные правовые документы. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности (Приказ Ростехнадзора от 01.12.2020 N 478 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Основные требования к проведению неразрушающего контроля технических устройств, зданий и сооружений на опасных производственных объектах» (Зарегистрировано в Минюсте России 24.12.2020 N 61795). Перечень ГОСТов по неразрушающему контролю. Организационная и нормативно-правовая основа обеспечения промышленной безопасности при проведении неразрушающего контроля (основные положения, свод правил). Требования к проведению неразрушающего контроля технических устройств (в том числе передвижных), применяемых (эксплуатируемых) на опасных производственных объектах (далее – ОПО), зданий и сооружений на ОПО, предназначенных для осуществления технологических процессов, хранения сырья или продукции, перемещения людей и грузов, локализации и ликвидации последствий аварий, при осуществлении видов деятельности в области промышленной безопасности, для обеспечения контроля фактического технического состояния технических устройств, зданий и сооружений на ОПО и контроля качества работ, выполняемых в отношении них.

Практическое занятие:

Тема: «Нормативные правовые документы в области неразрушающего контроля»

Задание: изучить рекомендуемые преподавателем нормативные правовые акты и подготовить письменный отчет па данной теме

Тема 1.2. Основные положения и область применения визуального и измерительного контроля

Понятие визуального и измерительного контроля как одного из методов неразрушающего контроля, который включает визуальный осмотр и измерение геометрических параметров объекта. Основная цель и задачи визуального и измерительного контроля, в том числе: выявление дефектов на поверхности изделий, конструкций и сварных швов и оценка соответствия продукции требованиям нормативных документов. Особенности и этапы проведения визуального и измерительного контроля. Перечень поверхностных дефектов, которые могут быть обнаружены по итогам визуального и измерительного контроля, в том числе: трещины различного происхождения и размеров; коррозионные поражения и очаги ржавчины; поры, свищи и раковины в сварных швах; подрезы, прожоги и наплывы металла; непроваренные участки соединений; вмятины, забоины и механические повреждения; расслоения материала и шлаковые включения. Условия применения метода визуального и измерительного контроля. Область применения метода визуального и измерительного контроля, в том числе: различные этапы изготовления, сборки, сварки и эксплуатации технических устройств и сооружений. Перечень вспомогательных оптических приборов и иных приспособлений для проведения визуального и измерительного контроля, в том числе: увеличительные стёкла, микроскопы, эндоскопы, зеркала, осветительные приборы. Измерение геометрических параметров объекта при измерительном контроле: общие правила, перечень оборудования (линейки и штангенциркули для измерения линейных размеров (длина, ширина, высота); микрометры; угломеры и уровни для проверки углов и правильности установки деталей). Основные задачи измерительного этапа. Правила определения допустимости выявленных отклонений (нормы и допустимые значения). Отраслевые нормативно-правовые акты (ГОСТ Р на конкретный вид изделий), регламентирующие правила проведения визуального и измерительного контроля (параметры средств контроля, методики оценки полученных результатов). Требования к квалификации персонала, осуществляющего проведение визуального и измерительного контроля. Преимущества визуального и измерительного контроля. Ограничения метода визуального и измерительного контроля.

Промежуточная аттестация по модулю 1.

Примерные вопросы к промежуточной аттестации:

– Понятие неразрушающего контроля. Область применения неразрушающего контроля;

– Виды неразрушающего контроля;

– Основные нормативные правовые документы в сфере неразрушающего контроля ВФ (основные положения);

– Перечень ГОСТов по неразрушающему контролю;

– Понятие визуального и измерительного контроля: особенности и условия проведения;

– Типы повреждений, которые могут быть выявлены при помощи визуального и измерительного контроля;

– Области применения методов визуального и измерительного контроля.

3.2.2.РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО МОДУЛЯ 2

Учебно-тематический план модуля 2

№ п/п	Наименование раздела	Всего часов	В том числе		Обучение с использованием ДОТ, ЭО*	Форма контроля
			ТЗ	ПЗ		
2	**Модуль 2. Специальные дисциплины**	**10**	**9**	**1**	**10**	**Промежуточная аттестация**
2.1	Физические основы визуального и измерительного контроля	2	2	-	2	
2.2	Приборы и средства визуального и измерительного контроля	2	2	-	2	
2.3	Технологии и методики визуального и измерительного контроля	2	1	1	2	
2.4	Оценка и интерпретация результатов контроля	2	2	-	2	
2.5	Метрологическое обеспечение средств визуального и измерительного контроля	2	2	-	2	
Всего		**10**			**10**	

*ДОТ – дистанционные образовательные технологии, ЭО – электронное обучение

Содержание рабочей программы модуля 2 «Специальные дисциплины»

Тема 2.1 Физические основы визуального и измерительного контроля

Источники света. Понятие электромагнитной волны. Структура электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Понятие света как электромагнитного излучения в диапазоне длин волн от 380 нм до 760 нм. Спектры источников света. Основные характеристики источников света, включая: энергетический коэффициент полезного действия излучения и световую отдачу. Тепловые источники света. Понятие абсолютно черного тела. Особенности спектра излучения тепловых источников. Стандартные источники света. Люминесцентные источники света: определение, основные особенности, классификация. Источники когерентного света (лазеры): определение, физические особенности и основные характеристики. Глаз человека: строение, основные свойства. Глаз человека как средство визуального контроля. Понятие колориметрии. Элементы колориметрии. Основные колориметрические системы, их классификация. Смешение цветов. Треугольники смешения цветов. Понятие цветных цветофильтров, область

применения. Система световых фотометрических величин. Оптические системы для визуального измерительного контроля: основные понятия. Оптическая система, оптическая среда, показатель преломления. Классификация оптических систем, исходи из положения предмета и его изображения: микроскоп (предмет находится на конечном расстоянии, а изображение - в бесконечности); телескопическая система (предмет и его изображение находятся в бесконечности); объектив (предмет расположен в бесконечности, а изображение - на конечном расстоянии); проекционная система (предмет и его изображение расположены на конечном расстоянии от оптической системы). Понятие оптической среды. Показатели преломления. Основные положения и законы геометрической оптики: Закон прямолинейного распространения света; Закон отражения света; Закон преломления света; Принцип суперпозиции света; Закон обратимости хода световых лучей; Закон сохранения энергии. Понятие кардинальных элементов идеальной оптической системы. Основные зависимости между положениями и размерами предмета изображения. Понятие линейного увеличения. Диафрагмы оптической системы. Основные типы оптических систем, используемых для визуального и измерительного контроля. Фотографический объектив: основные характеристики фотообъектива. Виды и особенности проекционных систем. Основные части оптических систем проекционных приборов: осветительная, проекционная (их характеристики и особенности). Понятие эпископической и диаскопической проекций. Характеристики лупы. Оптическая схема микроскопа и его основные характеристики. Схема телескопической системы и ее основные характеристики.

Тема 2.2. Приборы и средства визуального и измерительного контроля

Приборы и инструменты для визуального и измерительного контроля: основные виды, классификация. Лупы измерительные по ГОСТ 25706. Линейки измерительные металлические по ГОСТ 427. Угольники поверочные 90° лекальные по ГОСТ 3749. Штангенциркули по ГОСТ 166 и штангенрейсмасы по ГОСТ 164. Щупы. Угломеры с нониусом по ГОСТ 5378. Стенкомеры и толщиномеры индикаторные по ГОСТ 11358. Микрометры по ГОСТ 6507. Нутромеры метрические по ГОСТ 10 и индикаторные по ГОСТ 868. Шаблоны, в том числе универсальные (например, типа УШС по ТУ 102.338-83), радиусные, резьбовые и др. Толщиномеры ультразвуковые. Перечень инструментов для измерения больших линейных размеров изделий или отклонений от формы и расположения поверхностей: поверочные плиты; плоскопараллельные концевые меры длины по ГОСТ 9038 с набором специальных принадлежностей по ГОСТ 4119; штриховые меры длины по ГОСТ 427 и ГОСТ 7502 (стальные измерительные линейки, рулетки); оптические и лазерные приборы (нивелиры, макротелескопы). Технические характеристики различных приборов и средств измерений. Технические характеристики приборов и инструментов для визуального и измерительного контроля. Приборы и средства измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности. Допустимая погрешность измерения при измерительном контроле. Современное оборудование визуально-оптического контроля. Технология endoGRINs. Коррекция цвета со стеклом GRIN. Прецизионный бороскоп Hawkeye. Гибкие бароскопы: определение, технические особенности. Использование жестких бароскопов в промышленности.

Тема 2.3. Технологии и методики визуального и измерительного контроля

Визуальный органолептический контроль (осуществляется органами зрения) и измерительный контроль (осуществляется средствами измерений). Основные технологии и методики визуального и измерительного контроля: общие положения и область применения. Основные стадии, на которых проводится визуальный и измерительный контроль: входной контроль; изготовление деталей, сборочных единиц и изделий; подготовка деталей и сборочных единиц к сборке; подготовка деталей и сборочных единиц к сварке; сборка деталей и сборочных единиц под сварку; процесс сварки; контроль готовых сварных соединений и наплавок; исправление дефектных участков в материале и сварных соединениях (наплавках); оценка состояния материала и сварных соединений в процессе эксплуатации технических устройств и сооружений, в т.ч. по истечении установленного срока их эксплуатации. Требования к средствам визуального и измерительного контроля. Примерный перечень средств визуального и измерительного контроля. Требования к выполнению визуального и измерительного контроля. Подготовка мест производства работ. Подготовка к контролю. Порядок выполнения визуального и измерительного контроля сварных соединений (наплавок). Понятие операционной технологической карты. Правила составления операционной технологической карты (наименование объекта, его категория, способ сварки, руководящие нормативные технические документы, по которым должен выполняться визуальный и измерительный контроль, нормы отбраковки для оценки качества сварных соединений). Требования к содержанию «Технологической карты и измерительного контроля». Правила зачистки контролируемой зоны. Принципы использования оптических приборов при проведении контроля. Правила применения лазерного оборудования с целью автоматизации процесса контроля и снижения погрешностей. Основные методики визуального и измерительного контроля, в том числе: контроль близко расположенных деталей (использование луп и микроскопов различного типа); определение чешуйчатости сварного шва и углублений между валиками (технология снятия слепка, который разрезают так, чтобы искомый размер располагался в плоскости разреза); использование техник контроля на просвет (для полупрозрачных композитов, чтобы выявить внутренние дефекты). Современные технологии и методики визуального и измерительного контроля: тенденции и перспективы.

Практическое занятие:

Тема: «Современные технологии и методики визуального и измерительного контроля»

Задание: изучить рекомендуемую преподавателем литературу по данной теме и подготовить письменный отчет о проделанной работе

Тема 2.4. Оценка и интерпретация результатов контроля

Правила анализа выявленных дефектов по результатам визуального и измерительного контроля. Правила проверки геометрических параметров. Оценка соответствия объекта требованиям нормативной документации: основные методы (принципы сравнения измеренных значений с допустимыми значениями, которые прописаны в нормативной документации). Понятие оценки условий проведения контроля

и контроледоступности сварного соединения (обеспечение удобного безопасного доступа, с возможностью выполнять осмотр на расстоянии до 600 мм, под углом 30 и более градусов к поверхности стыка). Размерные показатели для норм оценки качества по результатам визуального и измерительного контроля. Нормы оценки качества: основные показатели. Норма оценки качества по номинальной толщине сварных деталей. Норма оценки качества по расчетной высоте углового шва. Норма оценки качества по удвоенной номинальной толщине более тонкой детали (из двух сваренных). Правила определения протяженности (длина, периметр) сварных соединений по наружной поверхности сваренных деталей у краев шва (для соединений штуцеров, а также угловых и таровых соединений по наружной поверхности привариваемой детали у края углового шва). Требования к количеству одиночных включений, выявляемых при визуальном контроле. Требования к числу одиночных включений для наплавленных поверхностей. Анализ качества исследуемых поверхностей: нормы и показатели качества. Критерии годности исследуемых поверхностей. Перечень действий в случае, если исследуемая поверхность не соответствует критериям качества. Правила исправления дефектов с применением сварки. Понятие повторного визуального и измерительного контроля.

Тема 2.5. Метрологическое обеспечение средств визуального и измерительного контроля

Метрологическое обеспечение визуального и измерительного контроля: основные задачи. Понятие процесса измерения. Точность измерений. Понятие сходимости и воспроизводимости измерений. Понятие погрешности измерения как отклонения результата измерения от истинного значения. Характеристика объекта контроля. Параметры, характеризующие шероховатости поверхности. Основы измерений с многократными наблюдениями. Основные требования к методикам выполнения измерений. Понятие методической погрешности. Инструментальная погрешность измерения. Понятие единства измерений. Поверка средств измерений. Поверочная схема для средств измерений. Принципы и методы измерений. Характеристики средств измерений. Метрологические характеристики средства измерений. Порог чувствительности средства измерений. «ГОСТ Р 50.05.08-2018. Национальный стандарт Российской Федерации. Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля. Унифицированные методики. Визуальный и измерительный контроль» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 28.12.2018 N 1172-ст) как основной нормативный документ, регламентирующий метрологическое обеспечение средств визуального и измерительного контроля: основные нормы и требования стандарта. Методы и объёмы контроля основных материалов, а также нормы оценки качества согласно технологической и конструкторской документации. Понятие погрешности измерений при измерительном контроле: требования и нормы. Нормативные требования к измерительным приборам и инструментам: правила проверки, ремонта и калибровки. Правила поверки (калибровки) приборов и инструментов в метрологических службах, аккредитованных Госстандартом России, перечень служб. Требования к специалистам, осуществляющим визуальный и измерительный контроль (аттестация в соответствии с Правилами аттестации персонала в области неразрушающего контроля (ПБ 03-440-02)). Правила и требования к устранению дефектов, выявленных при визуальном и измерительном контроле (должны быть

устранены до выполнения последующей технологической операции или до приёмки объекта контроля).

Промежуточная аттестация по модулю 2.

Примерные вопросы к промежуточной аттестации:

– Признаки обнаружения несплошностей по результатам визуального и измерительного контроля;

– Измеряемые характеристики несплошностей, правила проведения изменений;

– Типы приборов практической реализации визуального и измерительного контроля;

– Нормы оценки качества визуального и измерительного контроля: основные показатели;

– Технология проведения визуального и измерительного контроля, основные этапы;

– Основные методы обработки данных, полученных в результате визуального и измерительного контроля.

Раздел 4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Оценка качества освоения программы проводится посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации.

Промежуточная аттестация осуществляется преподавателем, как правило, в форме опроса в пределах обычных организационных форм учебных занятий; может быть проведена в форме опроса с использованием дистанционных образовательных технологий.

Слушатели, успешно освоившие дополнительную профессиональную программу, допускаются к итоговой аттестации. Итоговая аттестация осуществляется в форме итогового тестирования. Лицам, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть дополнительной профессиональной программы и (или) отчисленным из НЧОУ ДПО «УЭЦ «Строитель», выдается справка установленного образца об обучении или о периоде обучения.

Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Реализация программы обеспечивает приобретение слушателями знаний и умений, необходимых для осуществления визуального и измерительного контроля (1-й уровень).

Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовленности обучающихся, степенью сложности излагаемого материала, наличием и состоянием учебного оборудования, технических средств обучения, местом и продолжительностью проведения занятий.

Теоретические занятия проводятся с целью изучения нового учебного материала.

Изложение материала ведется в форме, доступной для понимания обучающихся, соблюдается единство терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих международным договорам и нормативным правовым актам. В ходе занятий преподаватель соотносит новый материал с ранее изученным, дополняет основные положения примерами из практики, соблюдать логическую последовательность изложения.

Практические занятия проводятся с целью закрепления теоретических знаний и выработки у обучающихся основных умений и навыков работы в ситуациях, максимально имитирующих реальные производственные процессы.

Нормативно-правовая база

1. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 266 от 24.03.2025 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
2. Приказ Ростехнадзора от 01.12.2020 N 478 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Основные требования к проведению неразрушающего контроля технических устройств, зданий и сооружений на опасных производственных объектах» (Зарегистрировано в Минюсте России 24.12.2020 N 61795);
3. Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»;
4. «ГОСТ 12.0.230.1-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007».
5. Федеральный закон от 21.07.1997 N 16-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
6. «ГОСТ Р ИСО 9712-2023. Национальный стандарт Российской Федерации. Контроль неразрушающий. Квалификация и сертификация персонала неразрушающего контроля» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 22.09.2023 N 922-ст);
7. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 N 772н «Об утверждении основных требований к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране труда, разрабатываемых работодателем» (Зарегистрировано в Минюсте России 26.11.2021 N 66015);
8. «ГОСТ Р 56542-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 30.10.2019 N 1071-ст);
9. «ГОСТ Р 50.05.08-2018. Национальный стандарт Российской Федерации. Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля. Унифицированные методики. Визуальный и измерительный контроль» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 28.12.2018 N 1172-ст).

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Электронная информационно-образовательная среда НЧОУ ДПО «УЭЦ «Строитель». Портал дистанционного обучения https://dpo.education/

Материально-технические условия

Учебный класс, типовой проект, форма владения – аренда, арендодатель – ООО «Инком». г. Екатеринбург, ул. Бажова, 193, офис 173, учебный класс, площадью 60 м^2, с общим количеством посадочных мест 32. Для теоретической подготовки слушателей и практических занятий.

Наименование учебного оборудования и технических средств обучения	Единица измерения	Количество
Демонстрационная интерактивная доска	шт	1
Ноутбук Dell	шт	1
Огнетушитель углекислотный ОУ-3	шт	3
Стенд напольный	шт	1
Стол письменный СП-03	шт	1
Рабочее учебное место (Стул Самба/хром)	комплект	33
Кондиционер Panasonic	шт	1
Проектор Epson EB	шт	1
Шкаф для одежды	шт	2
Плакаты для демонстраций	комплект	1
Моноблок Lenovo	шт	1
Ноутбук Dell	шт	4
Ноутбук ASUS	шт	1
Ноутбук HP	шт	1
Стол офисный	шт	1
Стол рабочий, цвет серый шагрень	шт	1
Стул Самба/хром	шт	8
Телевизор BBK	шт	1
Кондиционер AERO LITE	шт	1

Требования к квалификации преподавателя

№	Наименование требований	Содержание требований
1	Требования к образованию и обучению	- Среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование - бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю). - Дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего

		образования (бакалавриата) - профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю). - При отсутствии педагогического образования - дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования и (или) профессионального обучения; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства. - Педагогические работники обязаны проходить в установленном законодательством Российской Федерации порядке обучение и проверку знаний и навыков в области охраны труда. - Рекомендуется обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже одного раза в три года.
2	Требования к опыту практической деятельности	Не обязателен
3	Особые условия допуска к работе	- Отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации. - Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации Прохождение в установленном законодательством Российской Федерации порядке аттестации на соответствие занимаемой должности

Раздел 6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Освоение дополнительной профессиональной программы предусматривает использование учебно-методических материалов в бумажном и/или электронном виде в соответствии с программой обучения повышения квалификации, необходимых для осуществления визуального и измерительного контроля (1-й уровень). Учебно-методические материалы в электронном виде размещены на Учебном портале дистанционного обучения НЧОУ ДПО «Учебно-экспертный центр «Строитель».

Учебный портал позволяет использовать следующие ресурсы:

– теоретические материалы для изучения (файлы справочных и лекционных материалов для теоретического обучения, ссылки на записи лекций, на внешние сайты и т.д.);

– методические материалы для выполнения практических работ в соответствии с учебно-тематическим планом программы;

– организацию взаимодействия слушателя и преподавателей, кураторов в виде консультаций по тем или иным вопросам учебного процесса (слушатели имеют право получать в течение всего учебного времени консультации, как при непосредственном общении, так и в письменной форме, в режиме off-line и/или on-line с использованием средств телекоммуникации или без них);

– учебно-методическое и информационное обеспечение программы: электронные книги и учебные пособия, статьи, гиперссылки на официальные Интернет-ресурсы.

Методические материалы для выполнения практических занятий.

Методические материалы для выполнения практического занятия
1.1. Виды и методы неразрушающего контроля

Тема: «Нормативные правовые документы в области неразрушающего контроля»

Задание: изучить рекомендуемые преподавателем нормативные правовые акты и подготовить письменный отчет па данной теме

Список литературы:

1. Приказ Ростехнадзора от 01.12.2020 N 478 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Основные требования к проведению неразрушающего контроля технических устройств, зданий и сооружений на опасных производственных объектах» (Зарегистрировано в Минюсте России 24.12.2020 N 61795);

2. Федеральный закон от 21.07.1997 N 16-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

3. «ГОСТ Р ИСО 9712-2023. Национальный стандарт Российской Федерации. Контроль неразрушающий. Квалификация и сертификация персонала неразрушающего контроля» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 22.09.2023 N 922-ст);

4. «ГОСТ Р 56542-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 30.10.2019 N 1071-ст).

Методические материалы для выполнения практического занятия 2.3. Технологии и методики визуального и измерительного контроля

Тема: «Современные технологии и методики визуального и измерительного контроля»

Задание: изучить рекомендуемую преподавателем литературу по данной теме и подготовить письменный отчет о проделанной работе.

Рекомендуемый список литературы:

1. Абрамов В. А. «Визуальный и измерительный контроль сварных соединений под острыми и тупыми углами: практические рекомендации по применению». М.: Спектр, 2019;

2. Тимофеева А., Постаутов К. «Способ автоматизации метода визуального и измерительного контроля поверхности труб и устройство для его осуществления». М.: Наука, 2020;

3. Галкин Д. И., Гитес К. Б., Шубочкин А. Е. «Визуальный и измерительный контроль сварных соединений и наплавок с использованием универсального шаблона специалиста неразрушающего контроля». М.: Издательский дом «Спектр», 2024

Примерные вопросы к итоговой аттестации

№п/п	Вопросы и варианты ответов
1.	**Какие документы регламентируют действия персонала по предотвращению и локализации аварий на опасных производственных объектах (далее – ОПО) I, II, III классов опасности?**
а	Правила внутреннего распорядка организации, эксплуатирующей ОПО.
б	Должностные инструкции работников опасного производственного объекта.
в	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности.
г	**Планы мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий.**
2.	**С какой периодичностью работники организации проходят повторный инструктаж?**
а	Не реже одного раза в месяц
б	Не реже одного раза в три месяца
в	**Не реже одного раза в шесть месяцев**
г	Не реже одного раза в двенадцать месяцев
3.	**Каким образом должен осуществляться возврат технологического объекта в рабочее состояние после срабатывания противоаварийной автоматической защиты?**
а	Средствами автоматического управления объектом по действующим программам
б	**Обслуживающим персоналом по инструкции**
в	Средствами автоматического управления объектом по действующим программам после устранения причин, приведших к срабатыванию ПАЗ
г	Только руководителем организации
4.	**Что означает понятие охрана труда?**
а	Система организационно-технических мероприятий и средств, направленная на защиту работников от вредных и опасных производственных факторов;
б	Система сохранения здоровья работников в процессе трудовой деятельности;
в	**Система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.**
г	Личная ответственность за безопасность труда
5.	**Указательные знаки безопасности имеют следующий вид:**
а	**Прямоугольник с синей полосой по периметру, соответствующие символы черного цвета, нанесенные на белое поле знака**
б	Прямоугольник синего цвета с белым прямоугольником внутри знака с нанесенным
в	Квадрат по периметру, которого белая полоса, а на зеленом поле белого цвета обязывающие символы черного цвета

г	Форма круга с красной полосой по периметру, белым полем с нанесенным на нем черной краской соответствующего символа перечеркнутой красной полосой
6.	**Наразрушающий контроль – это…**
а	процедура оценки и представления измерительной информации, получаемой при радиационных измерениях, в зависимости от цели измерения
б	**процедура оценки объекта на наличие дефектов путем использования технических методов исследования, позволяющих сохранять целостность объекта и его эксплуатационные характеристики**
в	мероприятия, направленные на получение точных данных о характеристиках местности, необходимые для дальнейшей производственной деятельности
г	создание электрического поля внутри исследуемого объекта путем прямого или косвенного воздействия
7.	**К видам неразрушающего контроля относятся:**
а	акустический, визуальный, измерительный, вихревой, волновой, гидроэлектрический, радиационный, биологический, с применением проникающих веществ
б	**акустический, визуальный, вихретоковый, магнитный, с применением проникающих веществ, оптический, радиационный, радиоволновой, тепловой, электрический**
в	тепловой, частотно-волновой, магнитный, гидроэлектрический, механический, радиационный, акустический
г	акустический, частотно-волновой, магнитный, визуальный, измерительный, радиационный, биологический, с применением проникающих веществ
8.	**Спектральная чувствительность человеческого глаза имеет максимум при длине волны электромагнитного излучения, соответствующей…**
а	красному цвету
б	**зелёному цвету**
в	синему цвету
г	желтому цвету
9.	**Единица измерения величины силы света (I) в Международной системе единиц (СИ), называется**
а	**Кандела (кд)**
б	Фотон (фт)
в	Люмен (лм)
г	Люкс (лк)
10.	**Если некоторое физическое тело (объект контроля) отражает свет сильнее, чем окружающие его тела, то оно представляется наблюдателю…**
а	Зелёным на чёрном фоне
б	Тёмным на светлом фоне
в	Чёрным на зелёном фоне
г	**Светлым на тёмном фоне**
11.	**Яркость диффузно (рассеянно) отражающей поверхности будет пропорциональна её освещенность, и кроме того, тем больше, чем**

	больше её…
а	**альбедо**
б	кандела
в	светимость
г	апостильб
12.	**Если параллельные лучи после преломления в линзе сходятся, действительно пересекаясь в некоторой точке, лежащей по другую сторону линзы, то такая линза называется…**
а	Линза Френеля
б	Рассеивающая (отрицательная) линза
в	**Собирающая (положительная) линза**
13.	**При каком значении освещённости глаз начинает воспринимать цвет предмета наблюдения?**
а	100 лк
б	0,01 лк
в	500 лк
г	**1 лк**
14.	**Как называется инструментальная погрешность измерения, вызванная отклонением температуры окружающей среды выше нормальных условий эксплуатации измерительного инструмента?**
а	Основная погрешность
б	**Температурная погрешность**
в	Допустимая погрешность
г	Нет правильного ответа
15.	**Как называется вспомогательная шкала, устанавливаемая на различных измерительных приборах и инструментах, служащая для более точного определения количества долей делений?**
а	**Шкала-нониус (шкала Нониуса)**
б	Микрометр
в	Рейсмус
г	Шкала глубиномера
16.	**Если дефекты, выявленные при визуальном и измерительном контроле, не препятствуют дальнейшему применению других видов (методов) неразрушающего контроля, эти дефекты могут быть…**
а	**устранены после завершения контроля другими видами (методами) контроля.**
б	устранены до выполнения последующей технологической операции или до приемки объекта контроля
в	устранены до выполнения последующей технологической операции
г	устранены до приемки объекта контроля
17.	**Дефект «трещина» определяется, как…**
а	разрыв металла, видимый исключительно под микроскопом;
б	полость, выявляемая только капиллярным (магнитопорошковым) контролем
в	**нарушение сплошности, вызванное локальным разрывом в результате охлаждения или действия нагрузок**

г	дефект пластиковых поверхностей, возникающих с связи с перепадом давления
18.	**Какую, из нижеперечисленных несплошностей, можно классифицировать как эксплуатационную?**
а	**коррозионное повреждение**
б	подрез
в	плена
г	пористость
19.	**От чего зависит выбор метода контроля?**
а	**От состояния поверхности**
б	От размеров конструкции
в	От квалификации работника
г	От наличия оборудования
20.	**Обычно хорошо видимые разрывы поверхности отливки, распространяющиеся по границам кристаллов и имеющие неровную окисленную поверхность, на которой при увеличении видны дендриты, называются…**
а	**горячая трещина**
б	ужимина
в	рыхлота
г	холодная трещина

Верный вариант выделен жирным шрифтом*