

«УТВЕРЖДЕНО»

Приказом № 05 /ОБ от « 13 » 01 2025 г.

Генеральный директор ООО УЦПК «ВИБРО-ЛАЗЕР»



/В.В. Севастьянов/

«13» января 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
VL-08 «Магнитопорошковый метод неразрушающего контроля»
(полное наименование программы ДПО)

форма подготовки: очная

объем (трудоемкость): 40 часов

Составители:

Методист ДПО: Шапиренко К. И.

Технический консультант: Крахмаль К.В.

г. Санкт-Петербург

2025 г.

ООО УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «ВИБРО-ЛАЗЕР»

Юридический и почтовый адрес: 191123 Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Шпалерная д. 22, Литера А, помещение 9-Н, ком. офис 5
ИНН: 7810969798 КПП: 784001001 ОГРН: 1247800046482 ОКПО: 88600877 ОКФС: 16 ОКАТО: 40298000000
ОКОПФ: 12300 ОКТМО: 40910000000 ОКОГУ: 4210014

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ.....	3
1.1. Цель и задачи реализации образовательной программы.....	3
1.2. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимого для освоения программы	4
1.3. Планируемые результаты обучения.....	4
1.4. Трудоемкость, режим занятий, форма обучения и аттестации	6
1.5. Календарный учебный график.....	6
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	7
2.1. Учебный план	7
2.2. Рабочая программа	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....	13
3.1. Кадровое обеспечение образовательного процесса	13
3.2. Материально – техническое обеспечение лекционных и практических занятий	13
3.3. Методическое обеспечение программы (для выдачи учащимся):	15
3.4. Информационное обеспечение программы	15
4. Контроль и оценка результатов освоения программы	17
Приложение № 1 АТТЕСТАЦИОННЫЙ ТЕСТ.....	19
Приложение № 2 ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА.....	28

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа VL-08 «Магнитопорошковый метод неразрушающего контроля» является образовательной программой дополнительного профессионального образования (ДПО) повышения квалификации специалистов на базе среднего профессионального и (или) высшего профессионального образования в области эксплуатации, ремонта, технического надзора и обслуживания промышленного оборудования.

Программа разработана в соответствии с основными нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».
- Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих (ЕКС): раздел «Общепрофессиональные квалификационные характеристики должностей работников, занятых на предприятиях, в учреждениях и организациях» и «Квалификационные характеристики должностей работников, занятых в научно-исследовательских учреждениях, конструкторских, технологических, проектных и изыскательских организациях», утвержденные Постановлением Минтруда РФ от 21.08.1998 № 37.
- Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих (ЕКС): раздел «Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих организаций электроэнергетики», утвержденные Постановлением Минтруда РФ от 29.01.2004 № 4.
- Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих (ЕКС): раздел «Квалификационные характеристики должностей работников организаций атомной энергетики», утвержденный Приказом Минздравсоцразвития РФ от 10.12.2009 № 977.
- СДАНК-02-2020 «Правила аттестации персонала в области неразрушающего контроля».

Предметом изучения данной программы ДПО являются совершенствование профессиональных компетенций и (или) повышение квалификационного уровня специалиста в области магнитного контроля, исходя из результатов внешнего осмотра и интерпретации полученного индикаторного рисунка сварных соединений, металлоконструкций, изделий, узлов и агрегатов, как невооруженным глазом, так и при помощи различных технических приспособлений для выявления более мелких дефектов, не поддающихся первоначальной визуализации, а также с использованием измерительного оборудования.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Данная программа является программой дополнительного профессионального образования повышения квалификации на базе высшего и (или) среднего профессионального образования.

1.1. Цель и задачи реализации образовательной программы

Цель реализации образовательной программы – является ознакомление слушателей с теоретическими основами магнитного контроля, нормативной базой, формирование навыков самостоятельного использования намагничивающего устройства и индикатора, кроме того, целью изучения дисциплины также является формирование комплекса знаний и навыков по основам проведения этапов контроля, а также правильного заполнения отчетной документации.

Исходя из поставленной цели, данная программа повышения квалификации рассчитана на решение следующих задач:

- освоение теории и методов проведения контроля;
- определение и настройку параметров магнитного контроля;
- подготовку 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;
- регистрировать и оформлять результаты магнитного контроля.

Для решения указанных задач проводится теоретическая подготовка и организуются практические занятия с использованием намагничивающего устройства, индикатора и измерительного оборудования. В качестве материально технической базы для проведения практических работ используются отечественные и зарубежные материалы и образцы с естественными и искусственными несплошностями.

1.2. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимого для освоения программы

Категория слушателей: лица с высшим или средним-специальным образованием, специалисты, занятые в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации технического оборудования (главный механик, энергетик, инженер, мастер по ремонту оборудования, инженер по техническому надзору, инженер по эксплуатации оборудования, инженер по наладке и испытаниям, инженер по оборудованию, инженер-электрик, электромеханик, монтажник оборудования, слесарь-наладчик, слесарь).

Наличие высшего и(или) среднего профессионального образования должно подтверждаться документом.

1.3. Планируемые результаты обучения

После изучения программы ДПО повышения квалификации VL-08 «Магнитопорошковый метод неразрушающего контроля», учащийся должен продемонстрировать следующие результаты:

- знать:

- общие сведения о конструкции и назначении контролируемого объекта;
- виды и методы НК;
- физические основы и терминология, применяемые при магнитном контроле;
- требования к подготовке контролируемого объекта для проведения НК;
- средства магнитного контроля;
- правила выполнения измерений с помощью средств контроля;
- характеристики контролируемого объекта, определяющие его пригодность к проведению МК;
- условия выполнения НК;
- методы определения возможности применения средств контроля по основным метрологическим показателям и характеристикам
- технология проведения магнитного контроля;
- виды, методы и схемы намагничивания контролируемого объекта;
- условные уровни чувствительности при проведении магнитного контроля;
- способы применения средств регистрации и индикации параметров магнитного контроля;
- методы размагничивания контролируемого объекта, -признаки обнаружения индикации по результатам магнитного контроля;

- измеряемые характеристики индикаций;
- периодичность поверки и калибровки средств контроля;
- требования к регистрации и оформлению результатов контроля;
- требования нормативной и иной документации, устанавливающей нормы оценки качества по результатам магнитного контроля;
- требования охраны труда, в том числе на рабочем месте;
- нормы и правила пожарной безопасности при применении оборудования для подготовки контролируемого объекта к контролю;
- требования охраны труда при проведении МК.

- уметь:

- определять работоспособность средств контроля;
- применять средства индивидуальной защиты;
- применять средства контроля для определения контролируемого объекта и оценки условий выполнения НК;
- описывать технологические операции, необходимые для выполнения контроля контролируемого объекта;
- маркировать контролируемый объект согласно технологической инструкции;
- определять и настраивать параметры магнитного контроля;
- применять контрольные образцы для проверки работоспособности и 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;
- оформлять заключения (протоколы, акты) о контроле методом МК.

-иметь навыки:

- знать технические характеристики и возможности намагничивающих устройств;
- применять при контроле виды и схемы намагничивания;
- определять работоспособность и чувствительность дефектоскопических материалов;
- уметь применять средства индивидуальной защиты;
- подготавливать контролируемую поверхность к контролю;
- нанесения дефектоскопических материалов на контролируемую поверхность;
- уметь квалифицировать типы индикаций в соответствии с нормативной документацией;
- производить разметку выявленных дефектов и их координаты.
- оформлять заключения по результатам выполненных работ.

1.4. Трудоемкость, режим занятий, форма обучения и аттестации

Артикул: VL-08

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе: 40 академических часов.

Формы обучения: очная

Продолжительность ежедневных учебных занятий: 8 (восемь) академических часов (1 ак. час = 45 мин).

Форма аттестации: по окончании обучения проводится итоговая аттестация в установленном порядке (тестирование в электронной форме и практическая работа). По результатам итоговой аттестации выдается Удостоверение о повышении квалификации, установленного обучающей организацией образца.

№ п/п	Наименование программы обучения	Часов	Дней	Месяцы года											
				01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1	VL-08 «Магнитопорошковый метод неразрушающего контроля»	40	5	В течение года, по мере набора группы.											

1.5. Календарный учебный график

Форма обучения	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	Итого количество часов
Лекции	6	6	4	2	2	40
Практические занятия	2	2	4	6	4	
Итоговая аттестация	-	-	-	-	2	
Итого	8	8	8	8	8	

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

№	Наименование разделов / модулей	Количество часов			Форма контроля / итоговая аттестация
		Всего часов	Лекции	Практические занятия	
	ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА в т.ч.:	20	20	-	
1	Введение в курс	2	2	-	Текущий контроль
2	Физические принципы метода и связанные с ним знания	3	3	-	Текущий контроль
3	Знание объекта и возможностей метода и способов контроля	2	2	-	Текущий контроль
4	Оборудование	2	2	-	Текущий контроль
5	Предварительная информация по контролю	2	2	-	Текущий контроль
6	Оценка допустимости	1	1	-	Текущий контроль
7	Проведение контроля	3	3	-	Текущий контроль
8	Оценка и отчетность	3	3	-	Текущий контроль
9	Вопросы обеспечения качества	1	1	-	Текущий контроль
10	Условия проведения контроля и требования по охране труда	1	1	-	Текущий контроль
	ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА в т.ч.:	18	-	18	
11	Порядок подготовки и проведения МК	4	-	4	Практические занятия
12	Технология проведения МК	5	-	5	Практические занятия
13	Определение выявленных индикаций	3	-	3	Практические занятия
14	Анализ индикаций	4	-	4	Практические занятия
15	Оформление документации на контроль	2	-	2	Практические занятия
16	Итоговая аттестация	2	-	2	Тестирование в электронной форме и практическая работа
	Всего академических часов:	40	20	20	

2.2. Рабочая программа

№	Наименование разделов, дисциплин и тем	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Форма контроля*
1.	Введение в курс	2,0	2,0	-	Текущий контроль
1.1.	Цель контроля: - В чем суть контроля? - На каком этапе жизненного цикла объекта проводится НК? - Кто может проводить НК? - Основные методы НК.	1,0	1,0	-	
1.2.	Назначение магнитного контроля: - Определение; - Возможность применения и ограничения.	1,0	1,0	-	
2.	Физические принципы метода и связанные с ним знания	3,0	3,0	-	Текущий контроль
2.1	Магнитное поле: - определение характеристик; - измерения; - магнитное поле (напряженность поля) (H); - магнитная индукция (B). Магнитное поле, создаваемое электрическими цепями: - бесконечный прямолинейный проводник; - магнитная катушка (соленоид); - влияние магнитного потока в немагнитных средах; - непрерывность Ht; - непрерывность Bp; - прохождение потока из магнитной среды в немагнитную среду. Магнитный поток магнитной неоднородности: - влияние глубины; - влияние пространственной ориентации.	1,5	1,5	-	
2.2	Свойства материалов: - немагнитные материалы; - магнитные материалы; - влияние температуры на магнитные свойства. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.	0,5	0,5	-	
2.3	Влияние геометрии намагниченной детали на выявление несплошности: - ширина раскрытия; - пространственная ориентация. Магнитные свойства: - основные ферромагнитные сплавы. Немагнитные свойства. Магнитные материалы: - область применения; - точка Кюри; - кривая первоначального намагничивания; - характерные точки предельной петли	1,0	1,0	-	

	гистерезиса; - магнитные свойства стали. Поведение частиц магнитного порошка вблизи магнитного потока: - напряженность магнитного поля (H); - магнитная индукция (B); - относительная магнитная проницаемость μ_r ; - коэрцитивная сила H_c ; - удельное электрическое сопротивление ρ . Влияние состава порошка на результаты контроля.				
3.	Знание объекта и возможностей метода и способов контроля	6,0	2,0	4,0	Текущий контроль
3.1.	Условия проведения контроля. Составление (разработка) технологических инструкций (технологических карт) контроля конкретных объектов. Подготовка объектов контроля. Условия осмотра: - принципы зрительной эргономики; - изменение (увеличение) освещенности и периода адаптации к затемненным условиям в зависимости от возраста дефектоскописта. Источники освещения: - сведения о факторах человеческой физиологии и их влиянии на восприятие освещения; - качество источников освещения. Применяемые средства обнаружения. Выбор способа. Факторы, влияющие на индикации.	6,0	2,0	4,0	
4.	Оборудование	2,0	2,0	-	Текущий контроль
4.1.	Постоянные магниты. Переносные электромагниты. Катушки. Электроконтакты. Магнитные дефектоскопы: - стационарные и переносные - автоматические - роботизированные Оборудование намотки гибкого кабеля. Оборудование комбинированного намагничивания. Переносное оборудование и датчики.	0,5	0,5	-	
4.2.	Измерение и настройка: - индикаторы магнитного поля - магнитометр (на основе эффекта) Холла	0,5	0,5	-	
4.3.	Размагничивание. Принадлежности и вспомогательные материалы: - индикаторы магнитных характеристик объектов контроля; - приборы для измерения силы магнитного поля;	0,5	0,5	-	

	- индикаторы магнитного потока. Влияние термообработки.				
4.4	Условия осмотра: - источники освещения; - качество изделий со светодиодами. Человеческий фактор: - адаптация к условиям приглушенного освещения; - переход от условий яркого освещения к пониженной освещенности; - важность адаптации к условиям пониженной освещенности. Условия освещения: - фотометры; - радиометр.	0,5	0,5	-	
5.	Предварительная информация по контролю	2,0	2,0	-	Текущий контроль
5.1	Характерные особенности или обозначение материала: - объект, подлежащий контролю; - технология изготовления; - каталог недопустимых дефектов; - объем контроля.	1,0	1,0	-	
5.2	Доступность для осмотра и контроля. Конкретные условия контроля. Стандарт на применение. Этап производства или жизненного цикла объекта, на котором должен проводиться НК. Стандарты, имеющие отношение к объекту контроля. Требования к персоналу НК. Критерии приемки.	1,0	1,0	-	
6	Оценка допустимости	1,0	1,0	-	Текущий контроль
6.1	Оценка индикаций: - значимые; - незначимые. Оценка несплошностей: - влияние особенностей производства; - влияние характеристик материала; - влияние глубины; - влияние формы; - влияние местоположения; - влияние ориентации.	1,0	1,0	-	
7.	Проведение контроля	7,0	3,0	4,0	Текущий контроль
7.1	Подготовка объектов контроля и влияние качества поверхности: - подготовка поверхности. Размагничивание. Очистка, механическая обработка. Намагничивание: - оборудование; - тип тока; - вид намагничивания; - время намагничивания.	6,0	2,0	4,0	

	Проверка режимов намагничивания: - значения параметров намагничивания; - способ приложенного поля; - способ остаточной намагниченности; - использование индикаторов магнитного потока и магнетометров. Способ: - принципы правильного применения способа; - выбор; - сила магнитного поля; - пространственная ориентация. Среда обнаружения: - принципы правильного применения; - принципы правильного выбора; - мокрый способ; - сухой способ; - контрастная краска. Последовательность контроля. Условия осмотра: - адаптации к условиям пониженного освещения; - чистота поверхности. Осмотр индикаций. Фиксация несплошностей. Отчетность. Расшифровка индикаций. Маркировка и отбраковка объектов контроля. Анализ индикаторных рисунков дефектов и оценка результатов контроля.				
7.2	Порядок обращения с объектами контроля. Остаточное поле: - условия, требующие размагничивания; - уровень остаточной намагниченности; - влияние на последующее использование материала. Размагничивание: - основные принципы; - промышленные методы; - влияние магнитного поля Земли; - минимальное значение магнитного поля согласно основным принципам размагничивания; - частота; - скин эффект (поверхностный эффект); - расчет намагничивающей катушки. Очистка объектов контроля.	1,0	1,0	-	
8.	Оценка и отчетность	13,0	3,0	10,0	Текущий контроль
8.1	Классификация индикаций: - сварка; - литье; - поковки; - ферромагнитные трубы. Определение выявленных индикаций.	4,0	1,0	3,0	
8.2	Условия проведения контроля.	3,0	1,0	2,0	

	Проверка выявляющей способности на контрольном образце. Настройка средств контроля.				
8.3	Основные принципы оценки Протокол контроля: - проверка протокола контроля; - в соответствии с письменной методикой. Осмотр поверхностей контролируемых объектов. Анализ индикаций. Принципы сохранения индикаций. Оформление результатов контроля с выдачей соответствующего заключения.	6,0	1,0	5,0	
9.	Вопросы обеспечения качества	1,0	1,0	-	<i>Текущий контроль</i>
9.1	Квалификация персонала. Другие системы квалификации и сертификации в области НК. Проверка оборудования - концентрация средства обнаружения; - загрязнение средства обнаружения; - настройка амперметра; - контроль подъемного усилия.	1,0	1,0	-	
10.	Условия проведения контроля и требования по охране труда	1,0	1,0	-	<i>Текущий контроль</i>
10.1	Продолжительность пребывания в затемненном пространстве. Важность предоставления перерывов. Важность использования очков, защищающих от ультрафиолетового излучения. Порядок обращения с химическими реактивами (аэрозоли/пропелленты). Утилизация отработанных дефектоскопических материалов. Условия окружающей среды. Порядок обращения и выбраковки отработанных дефектоскопических материалов. Опасность отравления при работе с объектами контроля. Пожаробезопасность.	1,0	1,0		
	<i>Итоговая аттестация</i>	2,0	-	2,0	<i>Тестирование в электронной форме и практическая работа</i>
	ИТОГО:	40	20	20	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Кадровое обеспечение образовательного процесса

К преподаванию в части чтения лекций и проведения практических занятий привлекаются специалисты в области эксплуатации, ремонта, технического надзора и обслуживания промышленного оборудования.

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение: наличие среднего профессионального или высшего профессионального образования, соответствующего профилю программы.

3.2. Материально – техническое обеспечение лекционных и практических занятий

Оснащение лекционного класса

Реализация теоретической части образовательной программы осуществляется в учебных классах с использованием следующих технических средств для организации процесса обучения:

- Персональные компьютеры с программным обеспечением;
- Акустическая система;
- Проекционный экран;
- Учебно-методические плакаты и информационные баннеры;
- Вытяжной шкаф;
- Кулер для воды;
- Кондиционер воздуха;
- Письменные столы и стулья;
- Место преподавателя.

Класс для практических занятий:

Реализация практической части учебной программы курса осуществляется в учебном классе с использованием следующих технических средств, для организации процесса обучения:

- Экзаменационные (демонстрационные) образцы;
- Столы для размещения экзаменационных образцов;
- Магнитно-маркерная доска;
- Вытяжной шкаф;
- Измерительные приборы, оборудование и шаблоны.

Оборудование:

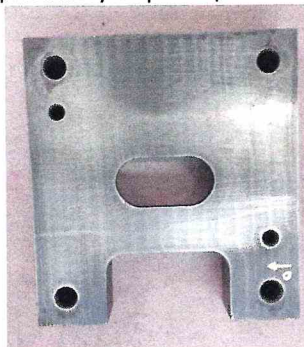
Экзаменационный (демонстрационный) образец сварное соединение

ЭО-МК- _ _ _



Экзаменационный (демонстрационный) образец предназначен для проведения работ по проведению магнитопорошковому метода контроля пригодности *сварного соединения*. Отрабатываются навыки:

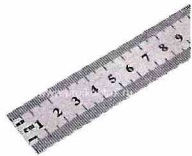
- определение параметров контролепригодности изделия для контроля;
- определение геометрических параметров изделия;
- классификация несплошностей на поверхности образца по индикации;
- отработке навыка определения браковочным признакам выявленных несплошностей.

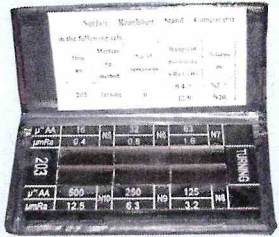


Экзаменационный (демонстрационный) образец предназначен для проведения работ по проведению магнитопорошковому методу контроля пригодности изделия *основной металл*. Отрабатываются навыки:

- определение параметров контролепригодности изделия для контроля;
- определение геометрических параметров изделия;
- классификация несплошностей на поверхности образца по индикации;
- отработке навыка определения браковочным признакам выявленных несплошностей.

Измерительные приборы

Очиститель Nabakem MegaCheck MCC1010 Предназначен для предварительной очистки и удаления излишков индикаторной жидкости (пенетранта) с поверхности объекта контроля.	
Черная магнитная суспензия SM-15 450 Nabakem SM15 Предназначен для проведения магнитопорошкового контроля. SM-15 представляет собой смесь специальных черных магнитных частиц и масляной основы. Черная суспензия Nabakem SM-15 используется для выявления поверхностных и подповерхностных дефектов в ферромагнитных материалах.	
Контрольный образец для магнитопорошковой дефектоскопии с искусственным дефектом типа "трещина" Предназначен для определения качества суспензии при проведении магнитопорошковой дефектоскопии.	
Штангенциркуль ЩЦ-1-125-0.1 Предназначен для измерения наружных и внутренних поверхностей, а также для измерения глубины отверстий и уступов.	
Линейка измерительная 150 мм Предназначена для разметки, поверки и контроля линейных размеров по миллиметровой штриховой шкале.	
Рулетка измерительная Предназначена для линейных измерений, разметки и проверки размеров при проведении строительных, столярных и любых других работ.	

Образцы шероховатости ШП Rz 20, 40, 60, 80 Предназначены для контроля шероховатости поверхности металлических деталей после (или в процессе) их обработки на металлорежущих станках методом визуального сравнения или осязания (опробования на ощупь).	
Люксметр ТКА-ПКМ Предназначен для измерения освещённости в видимой области спектра 380-760 нм, создаваемой различными произвольно пространственно расположенными источниками.	
Лупа просмотровая 2^x Предназначена для осмотра мелких деталей и поверхностей изделий при проведении визуально-измерительного контроля.	
Лупа измерительная 10^x Предназначена для линейных измерений на плоскости с помощью стеклянной шкалы	

3.3. Методическое обеспечение программы (для выдачи учащимся):

- Техническое описание инструментов, приборов и шаблонов.
- Фирменная сумка (или пакет), блокнот, ручка для записей.

3.4. Информационное обеспечение программы

Список литературы:

1. Адашкин А. М. Материаловедение (металлообработка): учебное пособие/ А. М. Адашкин, В. М. Зуев. – М.: ОИЦ «Академия», 2014. – 288 с.;
2. Солнцев, Ю.П. Материаловедение: учебник / Ю.П. Солнцев, С.А. Вологжанина. – 3-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2015.;
3. Заплатин В.Н., Сапожников Ю.И., Дубов А.В. и др. Основы материаловедения (металлообработка), М, «Академия», 2015;
4. Е.Н. Соколова, А.О. Борисова, Л.В. Давыденко. Материаловедение. Лабораторный практикум. М, шт 25 14 «Академия», 2017.;
5. Неразрушающий контроль и диагностика Справочник Под ред В.В.Клюева - М . Машиностроение, 1995.;
6. Щербинин В.Е., Горкунов Э.С. Магнитный контроль качества металлов. – Екатеринбург: УРО РАН, 1996.;
7. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. -5-е изд. стер.-М.: «Академия», 2016;
8. ГОСТ Р 55612-2013 Контроль неразрушающий магнитный. Термины и определения;
9. ГОСТ 19693-74 Материалы магнитные. Термины и определения;
10. ГОСТ 19880-74 Электротехника. Основные понятия. Термины и определения;
11. ГОСТ Р 56542-2015 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов;

12. ГОСТ ISO 17638-2018 Неразрушающий контроль сварных соединений. Магнитопорошковый контроль;
13. ГОСТ Р 56512-2015 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод. Типовые технологические процессы;
14. ГОСТ Р 55680-2013 Контроль неразрушающий. Феррозондовый метод;
15. ГОСТ Р 56663-2015 Контроль неразрушающий. Контроль качества изделий машиностроения по остаточной намагниченности, сложившейся в процессе их изготовления. Общие требования;
16. РД 03-348-00 Методические указания по магнитной дефектоскопии стальных канатов. Основные положения;
17. ГОСТ 25225-82 Контроль неразрушающий. Швы сварных соединений трубопроводов. Магнитографический метод;
18. ГОСТ 30415-96 Сталь. Неразрушающий контроль механических свойств и микроструктуры металлопродукции магнитным методом;
19. ГОСТ Р ИСО 9934-1-2011 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод. Часть 1. Основные требования;
20. Гост 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества;
21. ОСТ 92-4607-85 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод контроля.

Программно-информационные ресурсы:

1. www.vibrolaser-edu.pro
2. www.tek-know.ru
3. www.vibrorotor.ru

4. Контроль и оценка результатов освоения программы

Текущий контроль и оценка результатов освоения учебной программы осуществляются преподавателем в процессе проведения занятий в счет часов, отведенных на изучение раздела/модуля.

Итоговая аттестация проходит в форме тестирования в электронной форме и выполнения практического задания.

Слушатель допускается к итоговой аттестации после изучения дисциплин в объеме, предусмотренном учебным планом дополнительной профессиональной программы повышения квалификации. Итоговая аттестация проводится комиссией в составе: председателя, секретаря и не менее 2-х членов комиссии.

Форма, условия проведения итоговой аттестации и перечень контрольных вопросов для проверки знаний разрабатываются аттестационной комиссией, утверждаются руководителем организации и доводится до сведения обучающихся в начале обучения.

При освоении программы повышения квалификации параллельно с получением высшего образования, удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании.

Лицам, успешно освоившим данную программу, и прошедшим итоговую аттестацию выдается удостоверение о повышении квалификации.

Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть образовательной программы, выдается справка установленного образца об обучении (о периоде обучения).

<i>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</i>	<i>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</i>
Слушатель должен уметь: • определять работоспособность средств контроля; • применять средства индивидуальной защиты; • применять средства контроля для определения контролируемого объекта и оценки условий выполнения НК; • описывать технологические операции, необходимые для выполнения контроля контролируемого объекта; • маркировать контролируемый объект согласно технологической инструкции; • определять и настраивать параметры магнитного контроля; • применять контрольные образцы для проверки работоспособности и 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; • оформлять заключения (протоколы, акты) о контроле методом МК.	Наблюдение и экспертная оценка эффективности и правильности принимаемых слушателями действий и решений на практических занятиях.

Слушатель должен знать: • общие сведения о конструкции и назначении контролируемого объекта; • виды и методы НК; • физические основы и терминология, применяемые при магнитном контроле; • требования к подготовке контролируемого объекта для проведения НК; • средства магнитного контроля; • правила выполнения измерений с помощью средств контроля; • характеристики контролируемого объекта, определяющие его пригодность к проведению МК; • условия выполнения НК; • методы определения возможности применения средств контроля по основным метрологическим показателям и характеристикам • технология проведения магнитного контроля; • виды, методы и схемы намагничивания контролируемого объекта; • условные уровни чувствительности при проведении магнитного контроля; • способы применения средств регистрации и индикации параметров магнитного контроля; • методы размагничивания контролируемого объекта, - признаки обнаружения индикации по результатам магнитного контроля; • измеряемые характеристики индикаций; • периодичность поверки и калибровки средств контроля; • требования к регистрации и оформлению результатов контроля; • требования нормативной и иной документации, устанавливающей нормы оценки качества по результатам магнитного контроля; • требования охраны труда, в том числе на рабочем месте; • нормы и правила пожарной безопасности при применении оборудования для подготовки контролируемого объекта к контролю; • требования охраны труда при проведении МК.	Итоговая аттестация проводится в виде проведения аттестационного теста с использованием электронной системы проверки знаний. Проведение тестирования слушателей осуществляется по вопросам, изложенным в Приложении 1. Для успешного прохождения теста необходимо набрать не менее 75% правильных ответов.
---	--