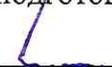


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»
Институт перспективных транспортных технологий
и переподготовки кадров

СОГЛАСОВАНО:

Директор Института перспективных
транспортных технологий и
переподготовки кадров СГУПС


_____ А.И. Романенко
(подпись)

« 13 » апреля 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе СГУПС


_____ А.А. Новоселов
(подпись)

« 14 » апреля 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Программа повышения квалификации

Организация работ участка неразрушающего контроля

Новосибирск
2023 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Программа повышения квалификации «Организация работ участка неразрушающего контроля» разработана на основании Лицензии № 2140, выданной СГУПС 17 мая 2016 г., на осуществление образовательной деятельности (Приложение 1.4).

Программа разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

Содержание программы соответствует нормам Трудового кодекса Российской Федерации, нормативным актам РФ.

При разработке программы учитывались квалификационные требования к профессиональным знаниям и умениям обучающихся, необходимым для исполнения должностных обязанностей в соответствии с профессиональным стандартом 40.108 «Специалист по неразрушающему контролю» (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 декабря 2015 г. № 976н (зарегистрировано в Минюсте России 31 декабря 2015 г. № 40443).

Вид профессиональной деятельности: выполнение работ по неразрушающему контролю (НК) контролируемых объектов (материалов и сварных соединений).

Основная цель вида профессиональной деятельности: определение соответствия контролируемого объекта установленным нормам по результатам неразрушающего контроля.

Обобщенные трудовые функции: подготовка, организация и контроль выполнения работ, руководство выполнением работ лабораторией (службой) НК.

Код: С. Уровень квалификации: 5.

1.1 Цель реализации программы

Целью реализации программы является совершенствование и получение новых компетенций специалистами (далее – обучающимися), необходимых для повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации при организации работ лаборатории (участка) НК.

Перечень профессиональных компетенций формирующихся и совершенствующихся в рамках имеющейся квалификации:

- способность организовывать рабочие места для НК;
- способность определять (на основании нормативной документации по НК) методы, объемы, средств контроля и технологии проведения НК для контролируемого объекта;
- способность планировать работы по НК и координировать работы специалистов НК;
- способность обеспечивать учёт, хранение и выдачу средств НК;
- способность определять потребность в профессиональной подготовке специалистов НК.

1.2 Планируемые результаты обучения

При изучении программы обучающиеся приобретают теоретические знания и практические умения и навыки, необходимые для организации работ лаборатории (участка) НК.

В результате освоения программы обучающиеся должны:

знать:

- требования нормативной документации, регламентирующей технологии и нормы оценки качества по результатам НК;
- порядок оформления результатов контроля и их хранения;
- требования, предъявляемые к средствам контроля (условия эксплуатации и транспортировки, поверка, калибровка, хранение, выдача);
- основные методы НК, применяемые в лаборатории (службе) НК;
- современное состояние, направление развития и совершенствования применяемых методов НК;
- специализированное программное обеспечение, в том числе и по НК;
- вредные экологические, биологические факторы при проведении НК и методы предотвращения их воздействия на окружающую среду и человека;
- требования к оформлению заключений (протоколов, актов) о контроле;
- физические основы применяемых на производстве методов НК;
- применяемые технологии контроля;
- основы организации труда;
- конструктивные особенности, технология изготовления, условия эксплуатации и ремонта контролируемого объекта, виды возникающих дефектов, их потенциальная опасность и вероятные зоны образования с учетом действующих нагрузок;

уметь:

- планировать и координировать подготовку работ по НК;
- готовить необходимую документацию для организации лаборатории (службы) НК;
- разъяснять отдельные положения нормативных документов специалистам лаборатории (службы) НК;
- обеспечивать учет, хранение, выдачу и эффективное использование средств контроля;
- организовывать периодическую поверку и калибровку средств контроля;
- оснащать участки контроля средствами контроля и материалами;
- определять потребность в специалистах, необходимых для работы лаборатории (службы) НК;
- выявлять ошибки, неточности, допущенные специалистами по НК при составлении заключений (протоколов, актов) о контроле;
- устанавливать связь технологического процесса и выявленных по результатам НК дефектов;
- определять эффективность выполнения работ по НК специалистами;

владеть навыками:

- организация рабочих мест для специалистов НК;
- обеспечение лаборатории (службы) НК необходимой для работы документацией;
- обеспечение участков контроля прошедшими поверку и калибровку средствами контроля и материалами для выполнения работ;
- контроль соблюдения требований охраны труда при проведении и организации работ по НК;
- разработка должностных инструкций специалистов по НК;
- расстановка специалистов на участках контроля в соответствии с квалификацией;
- координация работ специалистов лаборатории НК;
- определение трудоемкости работ по проведению НК;
- определение (на основании нормативной документации по НК) методов, объемов, средств контроля и технологии проведения НК для контролируемого объекта..

1.3 Категория обучающихся, требование к образованию

К освоению дополнительной профессиональной программы допускаются руководители службы неразрушающего контроля (начальник лаборатории неразрушающего контроля, мастер неразрушающего контроля), имеющие среднее профессиональное или высшее образование.

1.4 Форма, трудоёмкость обучения, срок освоения программы

Форма обучения: очная.

Трудоёмкость обучения: 40 академических часов.

Срок освоения программы: 5 календарных дней.

Режим занятий: не более 40 часов в неделю

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается **удостоверение о повышении квалификации** установленного образца.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебный план программы повышения квалификации

«Организация работ участка неразрушающего контроля»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Трудо-ёмкость, (час.)	В том числе:		Форма аттестации
			Лекции	Практические занятия	
1-й и 2-й дни					
1	Общие вопросы НК деталей подвижного состава	8	8		
1.1	Техника безопасности при выполнении НК	2	2		
1.2	Основные положения нормативных документов по НК. Требования к персоналу НК	2	2		
1.3	Дефекты деталей подвижного состава	2	2		
1.4	Перспективы развития НК деталей и узлов подвижного состава	2	2		
1-й – 4-й дни					
2	Технология неразрушающего контроля	20	10	10	
2.1	Общие требования к организации рабочего места дефектоскопии	2	2		
2.2	Технология проведения неразрушающего контроля	16	6	10	
2.3	Требования к нормативной документации	2	2		
3-й день					
3	Метрологическое обеспечение лаборатории неразрушающего контроля	2	2		
4-й и 5-й дни					
4	Аттестация лаборатории неразрушающего контроля	8	8		
4.1	Процедура аттестации лаборатории неразрушающего контроля	4	4		
4.2	Основные требования к лаборатории неразрушающего контроля при аттестации	2	2		
4.3	Проведение внутреннего аудита перед аттестацией лаборатории неразрушающего контроля	2	2		
	Итоговая аттестация	2			2 зачёт
	Итого часов по программе	40	28	10	2

2.3 Рабочая программа

Раздел 1. Общие вопросы НК деталей подвижного состава

Тема 1.1 Техника безопасности при выполнении НК

Общие правила техники безопасности при неразрушающем контроле. Виды инструктажа, средства индивидуальной защиты, меры пожарной и электробезопасности.

Тема 1.2 Основные положения нормативных документов по НК. Требования к персоналу НК

Нормативная и техническая документация по организации и проведению неразрушающего контроля при проведении ремонта подвижного состава. Выбор эффективных методов и средств контроля в соответствии с требованием нормативной документации. Организация работ по неразрушающему контролю и обеспечение условий проведения контроля.

Определение комплекта нормативной и технологической документации лаборатории неразрушающего контроля.

Основные положения действующих нормативных и технологических документов (инструкций, правил, технологических процессов) по ремонту и техническому обслуживанию подвижного состава и их составных частей.

Требования к персоналу НК. Подготовка, повышение квалификации и сертификация специалистов по НК.

Тема 1.3 Дефекты деталей подвижного состава

Виды дефектов возникающих в деталях и узлах вагонов при изготовлении. Условия возникновения и развития трещин в эксплуатации. Классификация дефектов по видам и типам. Критерии браковки деталей подвижно состава.

Тема 1.4 Перспективы развития НК деталей и узлов подвижного состава

Новые средства контроля. Цифровые технологии при организации НК. Назначение компьютерной программы АРМ мастера ЛНК. Работа с основными командами программы. Основные блоки программы и их назначение. Ввод данных о результатах контроля в программу из внешних источников. Обработка результатов контроля и формирование отчетов.

Раздел 2. Технология неразрушающего контроля

Тема 2.1 Общие требования к организации рабочего места дефектоскопии

Требования к оснащению рабочих мест при выполнении неразрушающего контроля магнитопорошковым, ультразвуковым, вихретоковым, капиллярным и визуальным методами. Требования к освещенности рабочих мест, заземлению, ограждению, наличию кантователей, вращателей, условий хранения средств контроля и обеспечение протоколирования результатов контроля.

Оснащенность рабочего места вспомогательными средствами контроля и зачистки. Требования к изоляторам брака, разделение зоны деталей поступивших на контроль, проверенных, забракованных.

Оснащение рабочего места нормативной документацией на проведение неразрушающего контроля, основными и вспомогательными средствами контроля и настроечными образцами для проведения неразрушающего контроля, условия применения и хранения.

Тема 2.2 Технология проведения неразрушающего контроля

Подготовка рабочего места к контролю, проверка исправности и целостности средств контроля и вспомогательных средств. Основные характеристики, определяемые при проверке средств контроля, обнаружение несоответствий и способы их идентификации и устранения.

Акустические методы и средства НК. Методы акустического контроля применяемые при контроле деталей подвижного состава, условия применения методов, выявляемые дефекты, достоинства и недостатки акустического контроля.

Элементы колесной пары, подвергаемые ультразвуковому контролю. Настроечные образцы и требования предъявляемые к ним. Настройка дефектоскопов с использованием мер и настроечных дефектоскопов для контроля деталей колесной пары. Определение акустических параметров настроечного образца, определение коэффициентов выявляемости, последовательность применения настроечного образца перед проведением контроля. Особенности настройки дефектоскопа на предельную чувствительность с настройкой ВРЧ. Особенности настройки дефектоскопа на вариант метода DR4 на НО и особенности распознавания и оценка дефектности. Подготовка оси и этапность контроля оси колесной пары ультразвуковым методом. Контроль элементов колеса с применением сканирующих устройств и в ручном режиме. Критерии отбраковки элементов колесных пар.

Магнитный и вихретоковый НК. Особенности и области их применения, чувствительность методов, минимальный размер выявляемых дефектов. Особенности контроля «коротких» деталей, определение зоны эффективного намагничивания (зоны ДН) и расчет скорости перемещения соленоида, определение нормальной и тангенциальной оставляющей переменного и импульсного полей. Определение неконтролируемой зоны постоянных магнитов и электромагнитов. Особенности проведения контроля различных деталей подвижного состава в зависимости от геометрии и формы. Размагничивание деталей после проведения контроля. Особенности контроля свободных колец подшипника и напрессованных на ось колесной пары.

Вихретоковый контроль. Особенности настройки различных дефектоскопов перед проведением контроля, настройка дефектоскопов с представлением сигнала ВТП в виде годографа и особенности распознавания дефектов при настроенном амплитудном и фазовом фильтрах. Особенности проведения контроля различных деталей подвижного состава, помехи, возникающие при проведении контроля, способы их распознавания с использованием статического режима. Оценка и распознавания дефекта.

Капиллярный метод контроля (проникающими веществами). Назначение и особенности применения метода, дефектоскопические материалы и этапы проведения

контроля. Требования к очистке к детали, особенности нанесения пенетранта и проявителя, требования к очистке настроечных образцов, проверка соответствия настроечных образцов.

Визуально измерительный контроль, средства измерения при проведении контроля и требования, предъявляемые к ним. Виды дефектов, регламентируемых нормативной документацией при визуальном контроле и основные их измеряемые параметры. Особенности применения различных средств контроля, проверка их соответствия и измерение различных параметров дефекта.

Основные несоответствия, возникающие при использовании настроечных и стандартных образцов, способы их идентификации и устранения. Действия при непригодности образцов к применению.

Основные методы НК деталей подвижного состава, область применения, сравнительный анализ выявляемости дефектов, возможности автоматизации и документирования результатов контроля. Особенности комплексного НК деталей различными методами. Приоритетные направления развития методов и средств НК деталей подвижного состава. Автоматизация методов и средств НК.

Тема 2.3 Требования к нормативной документации

Перечень нормативной и технической документации необходимой для оснащения рабочего места неразрушающего контроля. Разработка и оформление технологических карт в соответствии с требованиями нормативной документации по НК. Требования к содержанию технологической карты, основные этапы построения технологической карты. Типовые технологические карты. Основные этапы разработки, утверждения и внедрения технологических карт. Этапы разработки и утверждения технологических инструкций, разрабатываемых на предприятии, требования нормативной документации на содержание инструкций и структура ее построения.

Раздел 3. Метрологическое обеспечение лаборатории неразрушающего контроля

Понятие средства измерения, метрологической поверки, калибровки и аттестации средств измерения и настроечных образцов. Периодичность поверки, организации, выполняющие поверку или калибровку средств измерения и требования предъявляемые к ним. Метрологические характеристики, обязательные для определения при проведении поверки или калибровки. Несогласия, возникающие при проведении поверки или калибровки.

Изготовление, аттестация и паспортизация настроечных образцов, изготовленных на предприятии, определение геометрических, акустических, магнитных характеристик настроечных образцов, этапы внедрения настроечных образцов на предприятии.

Техническое обслуживание средств ультразвукового, магнитного и вихретокового контроля. Периодичность технического обслуживания средств контроля специалистами неразрушающего контроля и руководителем лаборатории, определение неисправности и методы их устранения. Полугодовая проверка и ревизия магнитопорошковых средств контроля, определяемые характеристики, применяемые средства измерения, состав комиссии, этапы проведения, заключение по результатам проверки.

Раздел 4. Аттестация лаборатории неразрушающего контроля

Тема 4.1 Процедура аттестации лаборатории неразрушающего контроля

Основные нормативные документы, регламентирующие проведение аттестации лабораторий неразрушающего контроля. Этапы проведения аттестации. Особенности подготовки заявки для аттестации и аккредитации лаборатории НК, основные документы, необходимые для разработки перед проведением аттестации. Особенности разработки документации лаборатории неразрушающего контроля: паспорт лаборатории руководства по качеству и положения. Требование к оснащенности лабораторией нормативной, технической документации, наличия и достаточности средств контроля и специалистов выполняющих контроль.

Тема 4.2 Основные требования к лаборатории неразрушающего контроля при аттестации

Требование к структуре аккредитуемой лаборатории неразрушающего контроля и её подчиненности и условия взаимодействия с производственными подразделениями. Требования к составу и квалификации персонала, оснащения средствами контроля и диагностики, нормативной и технической документацией. Требования к работе с документацией, ведению архива, функционирования системы менеджмента качества, проведение внутренних проверок и внутреннего аудита, разработка предупреждающих и корректирующих мероприятий, управление несоответствующей продукцией. Особенности организации и функционирования системы менеджмента качества в лаборатории, основные документы, подтверждающие деятельность лаборатории в области обеспечения качества.

Тема 4.3 Проведение внутреннего аудита перед аттестацией лаборатории неразрушающего контроля

Расчет численности дефектоскопистов, в зависимости от планируемого объема ремонта или обслуживания подвижного состава, определение необходимого количества дефектоскопистов различного разряда и уровня квалификации. Проверка соответствия и достаточности средств контроля с учетом количества рабочих мест, объема контроля и с учетом запаса для проведения ремонта и поверки средств контроля.

Проверка всех рабочих мест на соответствие требованиям нормативной документации на организацию и проведение неразрушающего контроля.

Проведение внутреннего предаттестационного аудита, состав комиссии, этапы проверки, разработка мероприятий по устранению выявленных несоответствий.

Проверка соответствия комплекта внутренней, нормативной и технической документации требованиям нормативной документации по аккредитации и аттестации лабораторий неразрушающего контроля.

2.4 Оценка качества освоения программы

2.4.1 Формы аттестации

Форма итоговой аттестации – **зачёт** (устное собеседование).

К итоговой аттестации допускаются обучающиеся, освоившие дополнительную профессиональную программу повышения квалификации в полном объёме.

2.4.2 Оценочные материалы

Перечень вопросов для итоговой аттестации (собеседование)

1. Понятие дефект. Классификация дефектов.
2. Виды дефектов, встречающихся в прокате, отливках, поковках и сварных соединениях.
3. Методы контроля применяемые при проведении неразрушающего контроля объектов ЖТ.
4. Структура и содержание технологических карт для проведения НК.
5. Неразрушающий контроль, его цели и задачи. Виды и методы НК, области их применения.
6. Способы настройки чувствительности дефектоскопов при проведении ультразвукового контроля деталей колесных пар.
7. Метрологическое обеспечение процедур неразрушающего контроля.
8. Основной перечень документов ЛНК, необходимый для аттестации лаборатории.
9. Проведение полугодовой ревизии средств магнитопорошкового контроля.
10. Оценка контролепригодности изделия перед выполнением НК.
11. Требования к идентификации несоответствующей продукции и методы её изоляции.
12. Основные параметры, фиксируемые в журналах регистрации результатов НК.
13. Основные требования к ЛНК при аттестации.
14. Основные этапы аттестации ЛНК.
15. Требование к персоналу выполняющему НК.
16. Требования к техническому обслуживанию и ремонту средств контроля.
17. Аттестация настроечных образцов для магнитопорошкового контроля.
18. Основные этапы разработки и внедрения технологической инструкции.
19. Требования к оснащению рабочего места дефектоскописта.
20. Аттестация настроечных образцов для ультразвукового контроля.

2.4.3 Критерии оценки

Итоговой аттестации

На итоговой аттестации выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено», по результатам ответа обучающегося на заданный вопрос.

Оценка «зачтено» ставится, если обучающийся в ответе:

– показывает полные знания изученного материала;

- излагает материал логично и последовательно;
- раскрывает смысл заданного вопроса;
- владеет основными терминами и понятиями;
- демонстрирует собственное видение проблемы, имеет варианты её решения.

Оценка «не зачтено» ставится, если обучающийся в ответе:

- демонстрирует только частичные знания по сути вопроса;
- допускает серьезные упущения при изложении материала;
- не использует основные понятия и термины;
- не способен продемонстрировать знания с помощью дополнительных наводящих вопросов преподавателя.

3. ОРГАНИЗАЦИОННО - ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

3.1 Учебно-методическое информационное обеспечение программы:

Учебно-методические материалы: видеофильмы, учебные презентации.

Литература

1. ГОСТ 34513-2018 Система неразрушающего контроля продукции железнодорожного назначения. Основные положения.
2. ГОСТ 33514-2015 Продукция железнодорожного назначения. Правила верификации методик неразрушающего контроля.
3. ГОСТ Р 56542-2019. Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов.
4. ГОСТ Р ИСО 9712-2019. Контроль неразрушающий. Квалификация и сертификация персонала.
5. СТО РЖД 1.11.008-2020. Система неразрушающего контроля в открытом акционерном обществе «Российские железные дороги». Основные положения.
6. СТО РЖД 1.06.004-2010. Система неразрушающего контроля в ОАО «РЖД». Порядок разработки, метрологической экспертизы, аттестации и регистрации мер и настроечных образцов для неразрушающего контроля продукции железнодорожного транспорта.
7. Федеральный закон № 102-ФЗ от 26.06.2008 г. «Об обеспечении единства измерений».
8. ПР НК В1 Правила по неразрушающему контролю вагонов, их деталей и составных частей при ремонте. Общие положения.
9. МУ 07.197-2019 Методические указания по разработке и оформлению технологических карт по неразрушающему контролю деталей вагонов.
10. МУ 07.198-2019 Методические рекомендации по паспортизации настроечных образцов для неразрушающего контроля деталей вагонов.
11. Положение по аттестации лабораторий неразрушающего контроля предприятий, осуществляющих ремонт локомотивов и моторвагонного подвижного состава.
12. ПКБ ЦТ 06.0156 Правила по разработке и оформлению технологических карт по неразрушающему контролю деталей локомотива.

13. ПКБ ЦТ 06.0115 Правила по ведению журналов учета результатов неразрушающего контроля деталей локомотивов и проверки работоспособности средств неразрушающего контроля.

3.2 Материально-техническое оснащение

Для проведения занятий необходимы:

- дефектоскопы: УД2-70, УД2-102, УД2-102 ВД, УД-4Т, ВД12-НФП, ВД-113.5, ВД12-НФМ, ВД12-НФ, ВД-100, ВД-70, МДИ, МД-12ПШ, МД-12ПС, МЭД-40/120, МОН-721;
- стандартные образцы (меры), настроечные образцы с искусственными дефектами;
- универсальный шаблон сварщика УШС-2;
- лупа измерительная, линейка металлическая;
- набор аэрозольных баллонов для капиллярного контроля, настроечные образцы;
- образцы деталей подвижного состава с искусственными и естественными дефектами;
- набор для визуального контроля: лупа, эндоскоп, штангенинструмент;
- шаблоны для контроля геометрических размеров и формы деталей подвижного состава.

3.3 Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается профессорско-преподавательским составом кафедры «Физика, электротехника, диагностика и управление в технических системах», а также ведущими специалистами СГУПС, квалифицированный специалист-производственник.

РАЗРАБОТЧИКИ ПРОГРАММЫ

Программу разработали:

К.т.н., доцент кафедры «Физика, электротехника, диагностика и управление в технических системах»



Е.В. Бояркин

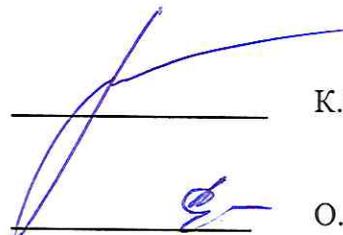
Вед. специалист ИПТТ и ПК



И.В. Валицкая

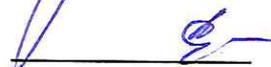
Программа согласована:

Руководитель учебно-практического центра «Неразрушающий контроль»



К.В. Власов

Зам. директора по учебно-организационной работе –
нач. учебно-организационного отдела ИПТТ и ПК



О.А. Савочкина