


4

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

« 30 » января 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе СГУПС





А.А. Новоселов

« 31 » января 2023 г.

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
Программа повышения квалификации по профессиям рабочих

Наименование профессий: «Дефектоскопист по магнитному контролю»;
«Дефектоскопист по ультразвуковому контролю»;
«Дефектоскопист по вихретоковому контролю»

Форма обучения: очная

Итоговая аттестация: квалификационный экзамен

Кафедра: «Физика, электротехника, диагностика
и управление в технических системах»

Разработчики: д.т.н., профессор кафедры «Физика, электротехника,
диагностика и управление в технических системах» А.Л. Бобров
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 и учебный план рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Физика, электротехника, диагностика и управление в технических системах» « 20 » 01 2023 г.
Протокол № 5 от 20.01.2023 г.

Согласовано:

Зав. кафедрой «Физика, электротехника, диагностика
и управление в технических системах»







Ведущий технолог Западно-Сибирского филиала
АО «Федеральная пассажирская компания»

Ведущий инженер Западно-Сибирского филиала
«Дирекция по ремонту тягового подвижного состава»

Руководитель учебно-практического
Центра «Неразрушающий контроль»

Начальник отдела качества образования СГУПС

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

 С.А. Бехер
 А.Б. Алексеев
 Н.П. Чечулина
 К.В. Власов
 Е.В. Лесных
 О.А. Савочкина

Новосибирск
2023 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Программа повышения квалификации по профессиям рабочих: «Дефектоскопист по магнитному контролю»; «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю»; «Дефектоскопист по вихретоковому контролю» 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 просвещения Российской Федерации от 26 августа 2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»; приказом Министерства образования и науки РФ от 2 июля 2013 г. № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»; приказом Министерства просвещения РФ от 25 апреля 2019г. №208 «О внесении изменений в Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 2 июля 2013 г. № 513». Содержание программы соответствует нормам Трудового кодекса Российской Федерации, нормативным актам РФ.

При разработке программы учитывались квалификационные требования к профессиональным знаниям и умениям обучающихся, необходимые для выполнения трудовых функций по выполнению работ по неразрушающему контролю в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по неразрушающему контролю» код 40.108, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 3 декабря 2015 г. № 976н.

Вид профессиональной деятельности: выполнение работ по неразрушающему контролю (НК) контролируемых объектов.

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

Обобщенные трудовые функции: выполнение работ по НК без выдачи заключения о контроле. Код: А. **Уровень квалификации:** 3.

1.1 Цель реализации программы

Целью реализации программы является совершенствование компетенций обучающихся, необходимых для профессиональной деятельности по профессиям рабочих: «Дефектоскопист по магнитному контролю»; «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю»; «Дефектоскопист по вихретоковому контролю».

Перечень профессиональных компетенций

В рамках имеющейся квалификации, происходит совершенствование следующих профессиональных компетенций:

- способность подготавливать средства контроля;
- способность проводить НК;
- способность регистрировать результаты контроля;
- способность определять размеры выявленных дефектов с применением средств контроля;

– владение навыками проведения магнитопорошкового, ультразвукового и вихретокового контроля.

1.2 Планируемые результаты обучения

При изучении программы обучающиеся получают теоретические знания, практические умения и навыки в области неразрушающего контроля.

В результате освоения программы обучающиеся должны знать:

- типы дефектов контролируемого объекта, причины их образования;
- виды и методы неразрушающего контроля (НК);
- требования к подготовке контролируемого объекта для проведения НК;
- правила выполнения измерений с помощью средств контроля;
- условия выполнения НК;
- технику безопасности при проведении неразрушающего контроля;
- физические основы методов НК;
- средства НК;
- технологии проведения НК;
- настройку параметров контроля;
- подготовку средств контроля;
- проведение НК;
- регистрацию результатов контроля;
- нормы оценки качества контролируемого объекта по результатам;

уметь:

- определять работоспособность средств контроля;
- применять средства контроля для определения контролируемого объекта и оценки условий выполнения НК;
- определять и настраивать параметры контроля;
- применять меры дефектов (стандартные образцы), настроечные образцы;
- производить настройку средств контроля;
- производить сканирование поверхности контролируемого объекта с заданными параметрами;
- производить поиск дефектов;
- определять координаты и размеры выявленных дефектов с применением средств контроля;
- определять тип выявленных дефектов;
- регистрировать результаты контроля;

владеть навыками:

- подготовки рабочего места по неразрушающему контролю;
- определения и настройки параметров контроля;
- проведения технологических операций по поиску дефектов;
- регистрации результатов контроля.

1.3 Категория обучающихся, требование к образованию

К освоению программы профессионального обучения по повышению квалификации допускаются лица имеющие профессии рабочих: «Дефектоскопист по магнитному контролю»; «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю»; «Дефектоскопист по вихретоковому контролю». Требования к образованию не установлены.

1.4 Форма, трудоёмкость обучения, срок освоения программы

Форма обучения: очная.

Трудоемкость обучения: 120 академических часов.

Срок освоения программы: 15 рабочих дней (3 недели).

Режим занятий: не более 40 часов в неделю.

Лицам, успешно освоившим программу профессионального обучения и прошедшим итоговую аттестацию, выдаются документы о квалификации: свидетельства о профессии рабочего, должности служащего «Дефектоскопист по магнитному контролю»; «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю»; «Дефектоскопист по вихретоковому контролю» установленного образца.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебный план программы повышения квалификации по профессиям рабочих: «Дефектоскопист по магнитному контролю»; «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю»; «Дефектоскопист по вихретоковому контролю»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Трудоём- кость (час.)	В том числе:		Формы аттестации
			Лекции	Практи- ческие занятия	
1-я – 2-я недели					
1	Общие вопросы неразрушающего контроля	8	6		2
1.1	Виды и методы НК. Типы дефектов контролируемого объекта, причины их образования	2	2		
1.2	Требования к деталям подвижного состава. Критерии браковки деталей	2	2		
1.3	Техника безопасности при проведении неразрушающего контроля	2	2		
	<i>Промежуточная аттестация</i>	2			2 зачёт
2	Ультразвуковой контроль	52	28	22	2
2.1	Физические основы ультразвукового контроля	14	12	2	
2.2	Средства и технологии ультразвукового контроля	18	16	2	
2.3	Выполнение ультразвукового контроля	18		18	
	<i>Промежуточная аттестация</i>	2			2 экзамен
2-я – 3-я недели					
3	Магнитопорошковый контроль	26	14	10	2
3.1	Физические основы магнитопорошкового контроля	10	8	2	
3.2	Средства и технология магнитопорошкового контроля	6	6		
3.3	Выполнение магнитопорошкового контроля	8		8	
	<i>Промежуточная аттестация</i>	2			2 экзамен

№ п/п	Наименование раздела, темы	Трудоём- кость (час.)	В том числе:		Формы аттестации
			Контактная работа		
			Лекции	Практи- ческие занятия	
3-я неделя					
4	Вихретоковый контроль	30	14	14	2
4.1	Физические основы вихретокового контроля	10	8	2	
4.2	Технология вихретокового контроля	4	4		
4.3	Вихретоковые дефектоскопы	2	2		
4.4	Выполнение вихретокового контроля	12		12	
	<i>Промежуточная аттестация</i>	2			2 экзамен
	Итоговая аттестация	4			4 квалифи- кационный экзамен
	Итого часов по программе	120	62	46	12

2.2 Календарный учебный график

№ п/п	Наименование темы	Трудоёмкость по учебным неделям (Н), час.			Итого
		Н ₁	Н ₂	Н ₃	
1	Общие вопросы неразрушающего контроля	8			8
2	Ультразвуковой контроль	32	20		52
3	Магнитопорошковый контроль		20	6	26
4	Вихретоковый контроль			30	30
	Итоговая аттестация (квалификационный экзамен)			4	4
	Итого часов по программе	40	40	40	120

2.3 Рабочая программа

Раздел 1. Общие вопросы неразрушающего контроля

Тема 1.1 Виды и методы НК. Типы дефектов контролируемого объекта, причины их образования

Виды и методы НК. Материаловедение. Классификация дефектов по видам и типам, причины их образования. Требования к персоналу, выполняющему неразрушающий контроль.

Тема 1.2 Требования к деталям подвижного состава. Критерии браковки деталей

Общее руководство по ремонту тормозного оборудования вагонов. Детали литые из низколегированной стали железных дорог колеи 1520 мм. Рама боковая и балка надрессорная. Технические требования. Ремонт тележек подвижного состава. Руководящие документы и технологические инструкции.

Тема 1.3 Техника безопасности при проведении неразрушающего контроля

Инструктаж по мерам безопасности и охране труда при работе в лаборатории НК. Требования охраны труда, в том числе на рабочем месте. Нормы и правила пожарной безопасности и электробезопасности при применении оборудования.

Раздел 2. Ультразвуковой контроль

Тема 2.1 Физические основы ультразвукового контроля

Ультразвук и пьезоэлектрический эффект. Свойства ультразвуковых волн в однородной среде. Отражение и преломление ультразвуковых волн на границах раздела сред. Акустическое поле преобразователя. Методы ультразвукового контроля. Основные параметры ультразвукового контроля. Измеряемые характеристики отражателей.

Тема 2.2 Средства и технологии ультразвукового контроля

Средства ультразвукового контроля их устройство, назначение, принципиальная схема. Назначение блоков управления ультразвуковых дефектоскопов. Пьезоэлектрические преобразователи прямые и наклонные, их назначение и маркировка. Устройства сканирования для ультразвукового контроля деталей вагонов. Стандартные и настроечные образцы для настройки и проверки параметров ультразвукового контроля.

Элементы колесной пары, подвергаемые ультразвуковому контролю. Требования к подготовке контролируемого объекта для проведения ультразвукового контроля.

Настройка и проверка основных параметров дефектоскопа для контроля деталей колесной пары различными вариантами метода. Проверка контролепригодности оси и цельнокатаного колеса и этапность контроля ультразвуковым методом. Контроль элементов оси и колеса с применением сканирующих устройств и в ручном режиме. Особенности проведения контроля, типичные осциллограммы, шумы и помехи, возникающие при проведении контроля.

Критерии отбраковки оси и цельнокатаного колеса, признаки дефектов и идентификации ложных отражателей.

Тема 2.3 Выполнение ультразвукового контроля

Элементы колесной пары, подвергаемые ультразвуковому контролю. Настроечные и стандартные образцы и требования предъявляемые к ним. Создание настройки для контроля элементов колесной пары различными вариантами метода и настройка браковочной чувствительности. Проверка параметров контроля в начале смен с применением стандартных

образцов. Подготовка оси и этапность контроля оси колесной пары ультразвуковым методом. Проверка условий выполнения ультразвукового контроля. Контроль элементов оси и цельнокатаного колеса с применением сканирующих устройств и в ручном режиме. Правила выполнения измерений с помощью средств ультразвукового контроля. Отработка практических навыков работы с устройствами сканирования. Отработка практических навыков по проведению контроля ультразвуковым методом элементов колёсных пар различными вариантами метода. Распознавание ложных сигналов. Регистрация результатов контроля. Нормы оценки качества контролируемого объекта по результатам контроля. Критерии отбраковки элементов колесных пар.

Раздел 3. Магнитный контроль

Тема 3.1 Физические основы магнитного контроля

Магнитное поле. Источники магнитного поля. Силовые магнитные линии. Характеристики магнитного поля. Напряженность магнитного поля, магнитная индукция, магнитный поток, магнитная проницаемость, магнитная восприимчивость и намагниченность объекта контроля.

Ферромагнетики. Магнитные материалы и их свойства. Понятие диамагнетика, парамагнетика и ферромагнетика, их особенности. Намагничивание ферромагнетиков. Кривая намагничивания, петля магнитного гистерезиса. Поле рассеяния дефекта. Силы действующие на частицу магнитного порошка.

Тема 3.2 Средства и технологии магнитного контроля

Намагничивающие устройства магнитопорошкового контроля, их устройство и принцип действия. Приборы и правила измерения напряженности магнитного поля, принцип действия приборов. Приборы для контроля магнитных суспензий. Приборы и средства определения работоспособности и чувствительности магнитопорошковой системы контроля. Гибкие кабели и их назначение. Проверка работоспособности магнитопорошковой системы и качества магнитного индикатора.

Подготовка дефектоскопа и объекта контроля, настройка и калибровка дефектоскопа. Нанесение магнитного порошка на контролируемую поверхность сухим или мокрым способом. Осмотр контролируемой поверхности и обнаружение дефектов. Ложные индикации. Распознавание дефектов, разбраковка и размагничивание деталей.

Виды и способы намагничивания. Выбор способа, вида, режима намагничивания. Правила намагничивания. Способы нанесения индикаторов.

Тема 3.3 Выполнение магнитного контроля

Намагничивания деталей различной конфигурации. Намагничивание соленоидами различных типов. Намагничивание приставными электромагнитами. Нанесение магнитных индикаторов. Осмотр и определение дефектности объектов контроля. Размагничивание контролируемых деталей. Оформление документации по результатам контроля.

Раздел 4. Вихретоковый контроль

Тема 4.1 Физические основы вихретокового контроля

Явление электромагнитной индукции. Вихревые токи. Понятия вихревых токов. Условия их возникновения и распределение в объекте контроля. Взаимодействие электромагнитного поля вихретокового преобразователя и поля вихревых токов.

Вихретоковые преобразователи, их устройство, принцип действия. Параметры вихретоковых преобразователей.

Тема 4.2 Технологии вихретокового контроля

Классификация приборов вихретокового контроля. Классификация вихретоковых преобразователей, их устройство, принцип действия, выбор преобразователя. Устройство и принцип действия портативных дефектоскопов. Детали, подлежащие вихретоковому контролю, зоны контроля. Правила настройки и эксплуатации переносных дефектоскопов. Стационарные вихретоковые дефектоскопы для контроля деталей подшипниковых узлов их назначения и особенности.

Подготовка к работе вихретоковых дефектоскопов. Настройка чувствительности и порога срабатывания АСД. Отстройка от мешающих параметров.

Параметры сканирования и режимы вихретокового контроля. Ложные срабатывания при вихретоковом контроле и способы их идентификации.

Тема 4.3 Выполнение вихретокового контроля

Подготовка рабочего места дефектоскописта. Подготовка детали. Подготовка дефектоскопов. Настройка дефектоскопов. Определение параметров контроля. Сканирование поверхности объекта. Оценка срабатывания АСД, распознавание дефекта, измерение параметров дефекта. Оформление документации по результатам вихретокового контроля.

2.4 Оценка качества освоения программы

2.4.1 Формы аттестации

Форма **промежуточной** аттестации по разделу № 1 – **зачёт** (устное собеседование).

Форма **промежуточной** аттестации по разделам № 2, 3, 4 – **экзамен** (компьютерное тестирование).

Форма **итоговой** аттестации – **квалификационный экзамен** по профессиям рабочих: *«Дефектоскопист по магнитному контролю»*; *«Дефектоскопист по ультразвуковому контролю»*; *«Дефектоскопист по вихретоковому контролю»*, включающий практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний (собеседование).

К итоговой аттестации допускаются обучающиеся, освоившие программу профессионального обучения по повышению квалификации в полном объеме и успешно прошедшие промежуточную аттестацию.

2.4.2 Оценочные материалы

Перечень вопросов для промежуточной аттестации по разделу №1 «Общие вопросы неразрушающего контроля»:

1. Методы неразрушающего контроля, применяемые при НК деталей локомотивов и моторвагонного подвижного состава.
2. Классификация дефектов.
3. Принципы браковки деталей при проведении неразрушающего контроля.
4. Требования к стандартным и настроечным образцам.
5. Средства индивидуальной защиты на рабочем месте.
6. Подготовка средств контроля в начале смены.
7. Требования к квалификации специалистов, выполняющих неразрушающий контроль.
8. Оснащение рабочего места, предназначенного для неразрушающего контроля деталей.
9. Нормативная документация на выполнение неразрушающего контроля.
10. Виды дефектов, подлежащих выявлению при проведении неразрушающего контроля.

Вопросы для промежуточной аттестации по разделу № 2 «Ультразвуковой контроль»

Вопрос № 1. УЗК цельнокатаных колес вариантом метода DR 1.1 выполняется:

1. С внутренней боковой грани обода.
2. С внешней боковой грани обода.
3. С поверхности катания колеса.

Вопрос № 2. При УЗК цельнокатаных колес вариантом метода DR 3.1 настройка временной регулировки чувствительности выполняется:

1. На отраслевом стандартном образце ОСО 32.004-97 оп отверстием диаметром 7 мм.
2. На отраслевом стандартном образце ОСО 32.008-09 по отверстиям диаметром 4 мм.
3. На отраслевом стандартном образце ОСО 32.008-09 по отверстиям диаметром 5 мм.
4. На государственном стандартном образце СО-ЗР по отверстию диаметром 6 мм, на глубине 44 мм.
5. Временная регулировка чувствительности для варианта метода DR 3.1 не настраивается.

Вопрос № 3. Продольные волны могут распространяться:

1. Только в жидкостях и газах.
2. Только в твердых телах.
3. Во всех телах.

Вопрос № 4. УЗК цельнокатаных колес вариантом метода DR 3.3 выполняется:

1. Продольными ультразвуковыми волнами.
2. Поперечными ультразвуковыми волнами.
3. Поверхностными Релеевскими волнами.
4. Продольно-поперечными головными волнами.

Вопрос № 5. Параметры сканирования ПЭП при УЗК оси колесной пары вариантом метода AR 3.1:

1. Шаг сканирования 6..10 мм, скорость сканирования не более 3 м/мин.

2. Шаг сканирования 5..10 мм, скорость сканирования не более 5 м/мин.
3. Шаг сканирования не более 6 мм, скорость сканирования не более 3 м/мин.
4. Шаг сканирования не более 3 мм, скорость сканирования не более 100 мм/сек.
5. Шаг сканирования 10...15 мм, скорость сканирования не более 100 мм/сек.

Вопросы для промежуточной аттестации по разделу № 3 «Магнитный контроль»

Вопрос № 1. Напряженность магнитного поля в зоне контроля клина тягового хомута должна быть не менее:

1. 35 А/см
2. 30 А/см
3. 20 А/см
4. 5 А/см

Вопрос № 2. Остаточная напряженность на поверхности маятниковых подвесок после проведения магнитопорошкового контроля должна быть не более:

1. 1 А/см
2. 2 А/см
3. 3 А/см
4. 5 А/см

Вопрос № 3. Намагничивание портативным электромагнитом НО и нанесение суспензии на рабочую поверхность образца производится...

1. Сначала намагничивается, после наносится суспензия.
2. Сначала наносится суспензия, после намагничивается рабочая поверхность образца.
3. Одновременно.
4. Нет правильного варианта ответа.

Вопрос № 4. При регистрации результатов контроля номерных деталей в описании обнаруженных дефектов указывают...

1. Зону выявленного дефекта.
2. Длину выявленного дефекта.
3. Никаких параметров не записывается.
4. Зону нахождения дефекта и его длину.

Вопрос № 5. МПК выполняется ...

1. Способом остаточной намагниченности.
2. Способом приложенного поля.
3. Способом комбинированного поля.
4. Любым из приведенных способов.

Вопросы для промежуточной аттестации по разделу №4 «Вихретоковый контроль»

Вопрос № 1. Подготовка вихретокового дефектоскопа к работе включает следующие основные этапы:

1. Заряд аккумуляторов или включение прибора в сеть. Подключение преобразователя. Настройка на стандартном образце.

2. Оценка исправности и работоспособности дефектоскопа. Настройка на стандартном образце с регистрацией параметров в журнале установленной формы. Настройка на объекте контроля.
3. Регулировка дефектоскопа в мастерской. Проверка уровня заряда аккумулятора. Настройка на стандартном образце.

Вопрос № 2. Вихревые токи это...

1. Токи индукционного характера, наводимые в токопроводящей среде под действием переменного магнитного поля.
2. Токи индукционного характера, наводимые в ферромагнитной среде под действием переменного магнитного поля.
3. Токи индукционного характера, наводимые в токопроводящей ферромагнитной среде под действием переменного электрического поля.
4. Нет верного ответа.

Вопрос № 3. Подготовка к проведению контроля включает:

1. Подготовка дефектоскопов.
2. Подготовка дефектоскопов, подготовку деталей.
3. Подготовка нормативно-технической документации, подготовку дефектоскопов, подготовку деталей.
4. Нет верного ответа.

Вопрос № 4. К трансформаторным преобразователям не относятся ВТП, состоящие из...

1. Одной возбуждающей и одной измерительной обмотки.
2. Одной возбуждающей и двух последовательно включённых измерительных обмоток.
3. Одной катушки, выполняющей функцию возбуждающей и измерительной.
4. Нет правильного ответа.

Вопрос № 5. Ступица с торца и с цилиндрической поверхности с наружной стороны контролируется:

1. При всех видах ремонта.
2. При полной ревизии.
3. При промежуточной ревизии.
4. Не контролируется.

Полные списки тестовых вопросов к экзаменам размещены в программе «ActiveLearning» на сервере СГУПС.

Примеры заданий и вопросов к итоговой аттестации

I. Задания для практической квалификационной работы

1. Провести магнитопорошковый контроль валика тягового хомута.
2. Провести магнитопорошковый контроль маятниковой подвески.
3. Провести магнитопорошковый контроль шкворня.
4. Провести магнитопорошковый контроль клина тягового хомута.
5. Провести вихретоковый контроль шкворня.
6. Провести магнитопорошковый контроль подвески тормозного башмака.
7. Провести магнитопорошковый контроль валика подвески тормозного башмака.
8. Провести вихретоковый контроль валика подвески тормозного башмака.
9. Провести магнитопорошковый контроль люлечной подвески.

10. Провести магнитопорошковый контроль валика люлечной подвески.
11. Провести ультразвуковой контроль шейки, предподступичной части оси.
12. Провести ультразвуковой контроль цельнокатаного колеса.
13. Провести магнитопорошковый контроль стопорной планки.
14. Провести визуальный и измерительный контроль цельнокатанного колеса.
15. Провести визуальный и измерительный контроль кольца подшипника.
16. Провести визуальный и измерительный контроль ролика подшипника.

II. Вопросы к теоретической части экзамена

1. Правила выбора осветительных устройств и уровней освещенности.
2. Измерение освещенности с использованием люксметра.
3. Определение напряженности магнитного поля соленоида с помощью миллитеслометра.
4. Настройка основных параметров вихретокового дефектоскопа с использованием меры дефекта (стандартного образца).
5. Настройка основных режимов работы ультразвуковых дефектоскопов различных вариантов метода.
6. Экспериментальное определение углов ввода наклонных преобразователей ультразвуковых дефектоскопов.
7. Виды дефектов, встречающихся в прокате, отливках, поковках и сварных соединениях.
8. Особенности намагничивания ферромагнетиков.
9. Принципы обнаружения дефектов с использованием метода вихревых токов.
10. Основные закономерности распространения ультразвуковых волн в материалах.
11. Способы намагничивания объектов контроля.
12. Порядок нанесения магнитных индикаторов.
13. Размагничивание деталей.
14. Детали подвижного состава, подлежащие вихретоковому контролю.
15. Детали подвижного состава, подлежащие ультразвуковому контролю.
16. Детали подвижного состава, подлежащие магнитному контролю.
17. Детали подвижного состава, подлежащие визуальному и измерительному контролю.
18. Требования к ведению журнала учета результатов контроля.
19. Порядок приготовления магнитных суспензий.
20. Проверка выявляющей способности магнитных суспензий.
21. Определение размеров обнаруженных дефектов по результатам магнитной дефектоскопии.
22. Определение нормальной и тангенциальной составляющих магнитного поля на поверхности детали с использованием миллитеслометра.
23. Определение зоны достаточной намагниченности.
24. Виды намагничивающих устройств.
25. Особенности проведения магнитной дефектоскопии с использованием различных типов соленоидов.
26. Порядок определения условных размеров и глубины залегания дефектов по показаниям ультразвукового дефектоскопа.
27. Последовательность выполнения контроля различными вариантами метода по ультразвуковому контролю подвижного состава.

28. Требования к настроечным образцам основных деталей подвижного состава для ультразвукового контроля.
29. Порядок оформления документации по результатам неразрушающего контроля.
30. Основные способы отстройки от мешающих факторов при вихретоковом контроле деталей вагонов.
31. Требования к ведению журнала проверки работоспособности и настройки дефектоскопов.
32. Составление ведомостей и карт ультразвукового контроля.
33. Проведение ультразвукового контроля раздельно-совмещенными преобразователями.
34. Виды эндоскопов.

2.4.3 Критерии оценки

Промежуточной аттестации по разделу № 1 «Общие вопросы неразрушающего контроля»

По результатам освоения раздела выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Раздел программы считается успешно освоенным в случае правильного ответа на вопрос или после разбора неправильного ответа совместно с преподавателем в ходе устного собеседования.

Промежуточных аттестаций по разделам № 2, 3 и 4

Экзаменационные тесты содержат 20 контрольных вопросов. Результаты теста оцениваются в процентном отношении. При 100 – 85% верных ответов выставляется оценка «отлично», при 84 – 70% верных ответов – оценка «хорошо», при 69 – 55% – «удовлетворительно». При количестве верных ответов 54% и менее выставляется оценка «неудовлетворительно».

Итоговой аттестации

I. Практической квалификационной работы

Для практической квалификационной работы обучающемуся выдается три образца для проведения каждого вида контроля.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, выполнившему работу самостоятельно, без нарушений технологии и в отведенные на данный вид работ нормы времени.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, выполнившему работу с незначительными поправками или с незначительными отступлениями от технологии, не влияющими на результат работы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, выполнившему работу правильно, но под руководством преподавателя или с незначительными превышениями отведенных норм времени.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не выполнившему работу или выполнившему работу с грубыми нарушениями технологии или не уложившемуся в отведенные нормы времени.

II. Теоретической части экзамена

На собеседовании члены квалификационной комиссии задают обучающемуся три вопроса, по одному из каждого вида контроля.

Оценка *«отлично»* выставляется обучающемуся, правильно и полно ответившему на заданные вопросы.

Оценка *«хорошо»* выставляется обучающемуся, если он твердо знает ответ на заданные вопросы грамотно и по существу излагает их, но допускает в ответе некоторые неточности.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, по существу правильно ответившему на заданные вопросы но не в полном объеме, не использующему при ответе правильные формулировки и термины или отвечающему с помощью наводящих вопросов членов квалификационной комиссии.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который не знает ответов на заданные вопросы.

Для проведения квалификационного экзамена создается квалификационная комиссия в составе не менее трех человек. Для работы в квалификационной комиссии и проведения экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

Итоговое решение о результатах квалификационного экзамена принимается согласованно всеми членами квалификационной комиссии. В случае возникновения разногласий о результатах экзамена между членами квалификационной комиссии, решающее слово остается за её председателем.

2.4.4 Методические материалы

1) «Положение об организации и осуществлении образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения в Сибирском государственном университете путей сообщения» (утверждено приказом ректора СГУПС от 24.03.2021 г.).

2) «Положение об организации профессионального обучения в ОАО «РЖД» (утверждено распоряжением ОАО «РЖД» от 17.04.2013 № 907р).

3) «Положение об организации проведения квалификационных экзаменов при профессиональном обучении рабочих, служащих в учебных центрах филиалов ОАО «РЖД» (утверждено распоряжением ОАО «РЖД» от 22.09.2014 № 2207р).

4) Инструкция по заполнению и обработке анкеты слушателя ИПТТиПК СГУПС (применяется для анализа удовлетворенности требований потребителей (слушателей, заказчиков, преподавателей и персонала) к организации и качеству обучения).

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

3.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Учебники, учебные пособия, мультимедийные и электронные пособия, электронный информационно-обучающий ресурс A-Learning STU.

Литература

1. Основы ультразвукового контроля. Конспект лекций: учеб. пособие / С. А. Бехер, А. С. Кочетков. – Новосибирск: Изд-во Сиб. Гос. Ун-та путей сообщения, 2013. – 64 с.
2. Основы магнитного неразрушающего контроля: учеб. пособие / А. Л. Бобров, Е. В. Лесных. – Новосибирск: Изд-во Сиб. Гос. Ун-та путей сообщения, 2018. – 108 с.
3. Основы вихретокового неразрушающего контроля: учеб. пособие/А.Л. Бобров, К.В. Власов, Е.В. Лесных. – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2022. –123 с.
4. ГОСТ Р 56542-2019. Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов.
5. ГОСТ 23829-85. Контроль неразрушающий акустический. Термины и определения.
6. ГОСТ Р ИСО 9712-2019. Контроль неразрушающий. Квалификация и сертификация персонала.
7. ГОСТ Р 55611-2013. Контроль неразрушающий вихретоковый. Термины и определения.
8. ГОСТ Р 55612-2013. Контроль неразрушающий магнитный. Термины и определения.
9. ГОСТ Р 56512-2015. Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод. Типовые технологические процессы.
10. СТО 11.008-2020. Система неразрушающего контроля в ОАО «РЖД». Основные положения.
11. ПР НК В.1. Правила по неразрушающему контролю вагонов, их деталей и составных частей при ремонте. Общие положения.
12. ПР НК В.2. Правила неразрушающего контроля деталей и составных частей колесных пар вагонов при ремонте. Специальные требования.
13. ПР НК В.3. Правила неразрушающего контроля литых деталей тележек грузовых вагонов при ремонте. Специальные требования.
14. ЦТтех-36/5. Руководящий документ. Неразрушающий контроль деталей и узлов локомотивов и моторвагонного подвижного состава. Общие положения.
15. ЦТтех-36/7. Технологическая инструкция по ультразвуковому контролю деталей электровозов серии ЭП1.
16. ТИ НК В.21-1. Технологическая инструкция по неразрушающему контролю деталей и составных частей колесных пар вагонов при ремонте. Ультразвуковой метод.
17. ТИ НК В.21-2. Технологическая инструкция по неразрушающему контролю деталей и составных частей колесных пар вагонов при ремонте. Магнитопорошковый метод.
18. ТИ НК В.21-3. Технологическая инструкция по неразрушающему контролю деталей и составных частей колесных пар вагонов при ремонте. Вихретоковый метод.
19. ТИ НК В.31-1. Технологическая инструкция по неразрушающему контролю литых боковых рам тележек грузовых вагонов при ремонте. Магнитопорошковый метод.
20. ТИ НК В.31-2. Технологическая инструкция по неразрушающему контролю литых надрессорных балок грузовых вагонов при ремонте. Магнитопорошковый метод.
21. ЦТ-329. Инструкция по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм.
22. ПКБ ЦТ.25.0163. Инструкция по вихретоковому контролю деталей и узлов локомотивов.

23. ПКБ ЦТ.25.0164. Инструкция по магнитопорошковому контролю деталей и узлов локомотивов.

24. Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту узлов с подшипниками качения локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

3.2 Материально-техническое оснащение

Лаборатория неразрушающего контроля; УД-4Т, УДС2-52, УД2-102, УД2-102ВД, ВД12-НФ, ВД12-НФМ, ВД12-НФП, ВД-70, ВД-100, ВД3-81, МД-12ПШ, МД-12ПС, МД-12ПЭ, Д15, Д16, МЭМ 9, МЭМ 10. Технические средства обучения: компьютерные классы, прикладные специализированные программы, мультимедийный проектор, экран, доска.

3.3 Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается профессорско-преподавательским составом кафедры «Физика, электротехника, диагностика и управление в технических системах», а также ведущими специалистами СГУПС, представителями работодателей, их объединений.



РОСЖЕЛДОР

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ» (СГУПС)
ИНСТИТУТ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ КАДРОВ

П Р И К А З
г. Новосибирск

« 30 » января 2023 г.

№ 4

О введении в действие программы
профессионального обучения

В соответствии с Федеральным законом № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации», приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26 августа 2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения» и решением учебно-методического совета ИПТТиПК от 10.01.2018г. (протокол № 1)

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Ввести с 31 января 2023 г. в действие программу профессионального обучения, программу повышения квалификации по профессиям рабочих «Дефектоскопист по магнитному контролю»; «Дефектоскопист по ультразвуковому контролю»; «Дефектоскопист по вихретоковому контролю», разработанную д.т.н., профессором кафедры «Физика, электротехника, диагностика и управление в технических системах» А.Л. Бобровым, к.т.н., доцентом кафедры «Физика, электротехника, диагностика и управление в технических системах» Е.В. Бояркиным, ведущим специалистом УПЦ «Неразрушающий контроль» ИПТТ и ПК И.В. Валицкой.

Программа согласована д.т.н., проф., зав. кафедрой «Физика, электротехника, диагностика и управление в технических системах» С.А. Бехером, ведущим технологом Западно-Сибирского филиала АО «Федеральная пассажирская компания» А.Б. Алексеевым, ведущим инженером Западно-Сибирского филиала «Дирекция по ремонту тягового подвижного состава» Н.П. Чечулиной, к.т.н., доц., руководителем УПЦ «Неразрушающий контроль» ИПТТиПК К.В. Власовым, начальником отдела качества образования СГУПС Е.В. Лесных, зам. дир. по учебно-организационной работе – начальником учебно-организационного отдела ИПТТиПК О.А. Савочкиной, директором ИПТТиПК СГУПС А.И. Романенко.

Программа утверждена проректором по учебной работе А.А. Новоселовым.

Трудоемкость программы 120 академических часов.

2. Лицам, успешно освоившим программу профессионального обучения и прошедшим итоговую аттестацию, выдаются документы о повышении квалификации установленного образца.

3. Контроль исполнения данного приказа возложить на заместителя директора по учебно-организационной работе – начальника учебно-организационного отдела О.А. Савочкину.

Директор

А.И. Романенко

Соболева О.В.
Тел. 4-58-90