

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

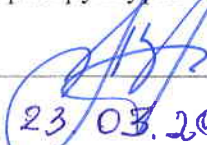
СОГЛАСОВАНО:

Заместитель начальника Западно-Сибирской железной дороги по кадрам и социальным вопросам – филиала ОАО «РЖД»


Теслевич А.М.
27.03.2018

СОГЛАСОВАНО:

Начальник Западно-Сибирской дирекции инфраструктуры – СП Центральной дирекции инфраструктуры – филиала ОАО «РЖД»


Воробьевский А.В.
23.03.2018


УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе СГУПС


Новосыолов А.А.


СОГЛАСОВАНО:

Директор Института перспективных транспортных технологий и переподготовки кадров СГУПС


Романенко А.И.
28.03.2018

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Программа повышения квалификации

Современные методы обследования, оценки и планирования работ по содержанию и ремонту искусственных сооружений

Новосибирск
2018 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Программа повышения квалификации «Современные методы обследования, оценки и планирования работ по содержанию и ремонту искусственных сооружений» разработана на основании Лицензии № 2140, выданной СГУПС 17 мая 2016г., на осуществление образовательной деятельности (Приложение 1.1).

Программа разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. N 499 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», с распоряжением ОАО «РЖД» от 19.01.2016 г. № 8бр об утверждении локального акта «Положение о требованиях к дополнительным профессиональным программам, заказываемым ОАО «РЖД», с учетом потребности открытого акционерного общества «Российские железные дороги» (далее – ОАО «РЖД») в дополнительном профессиональном образовании работников.

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

При разработке программы учитывались квалификационные характеристики должностей руководителей, специалистов и других служащих ОАО «РЖД», утвержденными распоряжением ОАО «РЖД» от 31 мая 2017 г. № 1041р.

В рамках программы повышения квалификации «Современные методы обследования, оценки и планирования работ по содержанию и ремонту искусственных сооружений» развивается корпоративная компетенция – качество и безопасность.

Цель реализации программы

Целью реализации программы является повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации и совершенствование профессиональной компетенции заместителей начальников дистанций пути по искусственным сооружениям:

- получение знаний о существующей системе диагностики и периодического мониторинга текущего состояния искусственных сооружений; о новейшем техническом оснащении для проведения инструментальных измерений геометрических параметров конструкций, для контроля свойств материалов, для выявления скрытых дефектов и повреждений, для контроля напряженно-деформированного состояния конструкций и динамических параметров;
- совершенствование умений и навыков в работе с приборной базой для диагностики искусственных сооружений;
- совершенствование умений и навыков в работе с Единой корпоративной автоматизированной системой управления инфраструктурой искусственных сооружений ЕКАСУИ ИССО.

Планируемые результаты обучения

В ходе обучения обучающиеся приобретают теоретические знания и практические умения и навыки в области текущего состояния, содержания, ремонта и реконструкции искусственных сооружений, результатом получения которых будет совершенствование необходимых для выполнения должностных обязанностей компетенций.

В результате обучения обучающиеся должны

знать:

- новейшие технологии ремонта металлических, железобетонных и сталежелезобетонных конструкций, разработанные и запатентованные в лаборатории «Мосты» НИДЦ СГУПС;

- новые направления и технологии в области мониторинга текущего состояния; содержания, ремонта и реконструкции искусственных сооружений;
- современные методы диагностики и оценки технического состояния искусственных сооружений;
- перспективы развития автоматизированных систем управления инфраструктурой пути;

уметь:

- работать с приборной базой для диагностики искусственных сооружений;
- производить оценку технического состояния ИССО;
- планировать ремонтные работы;
- формировать формы отчетности.

владеть:

- навыками в работе с Единой корпоративной автоматизированной системой управления инфраструктурой искусственных сооружений ЕКАСУИ ИССО.

Перечень профессиональных и корпоративных компетенций

в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения:

- знание о существующей системе диагностики и периодического мониторинга текущего состояния искусственных сооружений; о новейшем техническом оснащении для проведения инструментальных измерений геометрических параметров конструкций, для контроля свойств материалов, для выявления скрытых дефектов и повреждений, для контроля напряженно-деформированного состояния конструкций и динамических параметров;
- умение работать с приборной базой для диагностики искусственных сооружений.
- умение работать с Единой корпоративной автоматизированной системой управления инфраструктурой искусственных сооружений ЕКАСУИ ИССО;
- организация качественного и эффективного рабочего процесса;
- обеспечение безопасности.

Категория обучающихся, требование к образованию: заместители начальников дистанций пути по искусственным сооружениям, имеющие высшее образование и (или) среднеспециальное профессиональное, а также получающие высшее образование.

Форма обучения: очная.

Трудоемкость программы: 40 часов.

Режим занятий: не более 8 часов в день.

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

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

программы повышения квалификации
«Современные методы обследования, оценки и планирования работ по содержанию и ремонту искусственных сооружений»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Трудоемкость (час.)	В том числе			Формы аттестации
			лекции	выездные занятия, практические	самостоят. работа	
1	ВВОДНЫЕ ЛЕКЦИИ	4	4			
1.1	Современные методы обследования искусственных сооружений (диагностика и периодический мониторинг)	2	2			
1.2	Особенности расчета грузоподъемности в соответствии с новым Руководством по грузоподъемности	2	2			
2	ДИАГНОСТИКА	16	10	6		
2.1	Визуальное обследование. Неисправности мостового полотна, ПС, опор, труб	6	6			
2.2	Диагностирование скрытых дефектов металла. Методы неразрушающего контроля металлоконструкций.	2	1	1		
2.3	Диагностика дефектов строительных конструкций методом термографии. Знакомство с работой тепловизора.	2	1	1		
2.4	Инструментальное измерение конструкций.	2		2		
2.5	Исследование характеристик материалов.	2		2		
2.6	Организация содержания ИССО на Зап.Сиб ДИ	2	2			
3	МОНИТОРИНГ	5	3	2		
3.1	Организация мониторинга технического состояния ИССО.	4	2	2		
3.2	Оценка технического состояния ИССО	1	1			
4	РЕМОНТ	4	4			
4.1	Трещины в сварных металлических пролетных строениях типа Т9, Т10. Инновационная технология ремонта.	2	2			
4.2	Технологические процессы при замене пролетных строений железнодорожных мостов	2	2			
5.	Автоматизированная	10	6	4		

	информационно-аналитическая система управления техническим состоянием искусственных сооружений (ЕК АСУИ ИССО)					
5.1	Знакомство с ЕК АСУИ ИССО. Общие сведения о функциях ЕК АСУИ ИССО. Структура базы данных ЕК АСУИ ИССО	2	1	1		
5.2	Создание и редактирование объекта ИССО и его элементов. Работа с каталогами типовых конструкций и с вложениями (схемами, фото) в объектах ИССО.	5	3	2		
5.3	Учет результатов осмотров ИССО. Оценка технического состояния ИССО и формирование соответствующей отчетности	2	1	1		
5.4	Запросно-аналитическая система	1	1			
	Итоговая аттестация	1				Зачет 1
	Итого (часов по программе):	40	27	12		1

Календарный учебный график

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА	КОЛИЧЕСТВО УЧЕБНЫХ ЧАСОВ ПО ДНЯМ					ИТОГО
		Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	
1	ВВОДНЫЕ ЛЕКЦИИ	4					4
2	ДИАГНОСТИКА	4	2	4	2	4	16
3	МОНИТОРИНГ		2		2	1	5
4	РЕМОНТ			2		2	4
5	Автоматизированная информационно-аналитическая система управления техническим состоянием искусственных сооружений (ЕК АСУИ ИССО)		4	2	4		10
	Итоговая аттестация					1	1
	Всего учебных часов	8	8	8	8	8	40

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Раздел 1. ВВОДНЫЕ ЛЕКЦИИ

1.1 Современные методы обследования искусственных сооружений

Существующая система диагностики и периодического мониторинга искусственных сооружений ОАО «РЖД». Цели и задачи диагностики и мониторинга.

1.2 Особенности расчета грузоподъемности в соответствии с новым Руководством по грузоподъемности.

Раздел 2. ДИАГНОСТИКА

2.1 Визуальное обследование

Цель визуального обследования – выявление дефектов и повреждений элементов конструкции, а также отступлений от требований нормативных документов по содержанию искусственных сооружений.

Общие сведения о неисправностях. Классификация неисправностей. Слабые и дефектные сооружения. Составление ведомости неисправностей, фото-фиксация неисправностей.

2.1.1 Неисправности мостового полотна

Общие сведения. Типы мостового полотна.

- Неисправности мостового полотна на деревянных поперечинах.
- Неисправности мостового полотна на металлических поперечинах.
- Неисправности безбалластного мостового полотна.
- Неисправности мостового полотна с ездой на балласте.

2.1.2 Неисправности железобетонных пролетных строений

2.1.3 Неисправности металлических пролетных строений

2.1.4 Неисправности опор и опорных частей.

2.1.5 Неисправности деревянных мостов.

2.1.6 Неисправности водопропускных труб.

Для каждого дефекта должны быть даны ответы на следующие вопросы:

- причина появления дефекта или повреждения;
- степень развития;
- влияние на безопасность, долговечность, грузоподъемность и ремонтпригодность (скорость развития до опасной стадии; степень опасности - категория дефекта; возможность устранения - ремонтпригодность);
- возможные технические решения по ремонту.

2.2 Диагностирование скрытых дефектов металла. Методы неразрушающего контроля металлоконструкций. Ультразвуковой дефектоскоп.

Знакомство с различными методами неразрушающего контроля металлоконструкций.

2.3 Диагностика дефектов строительных конструкций методом термографии.

Знакомство с работой тепловизора. Обследование с помощью тепловизора является одним из методов неразрушающего контроля технического состояния здания и отдельных строительных элементов.

Промышленный коммерческий тепловизор – это оптико-электронный прибор, предназначенный для обследования и определения технического состояния здания, принцип работы которого основан на бесконтактном определении излучения инфракрасного и теплового спектра всех элементов здания, преобразования полученной информации в электрические импульсы и вывода на встроенный дисплей

2.4 Инструментальное измерение конструкций

Обучение работе с современными измерительными инструментами. Для обмера конструкций и сечений в настоящее время используют ультразвуковые и лазерные дальнометры.

Для определения взаимного расположения отдельных частей конструкций применяют лазерные уровни, электронные угломеры, тахеометры.

При определении толщины элементов эффективно могут быть использованы портативные ультразвуковые толщинометры, позволяющие производить измерения независимо от материала с высокой точностью до 0.001 мм.

Инструментальная съемка профиля и плана сооружения.

2.5 Исследование характеристик материалов

2.3.1 Характеристики железобетона

Исследование прочности бетона. Для оценки прочности бетона бетонных и железобетонных конструкций используют различные приборы, реализующие разные методы определения прочности бетона по косвенным показателям: метод отрыва со скалыванием (например, прибор ОНИКС-ОС); склерометрические методы (склерометр Шмидта); ударно-импульсные методы (например, ОНИКС-2.4). Усредненная по массиву прочность бетона может быть получена с помощью ультразвуковых методов, основанных на скорости распространения ультразвука (приборы УТ-1, ПУЛЬСАР). Обучение работе со склерометрами Шмидта Швейцарского производства.

Исследование карбонизации бетона. В процессе карбонизации снижается показатель pH, что ухудшает естественные защитные свойства бетона и вызывает коррозию арматуры. Обучение определению глубины карбонизированного слоя в полевых условиях.

Определение величины защитного слоя. Величина защитного слоя играет важную роль в долговечности железобетонной конструкции. Защитный слой бетона затрудняет доступ к арматуре влаги, кислорода и кислотообразующих газов. В первую очередь коррозионным явлениям подвергаются арматурные стержни, имеющие малый защитный слой. Обучение работе с прибором Profoscope (фирмы Proceq), позволяющим определить: величину защитного слоя, положение стержня арматуры, диаметр арматуры.

Определение структуры и целостности материала в конструкции. Поиск инородных включений, полостей, расслоений и трещин, а также измерения толщины объекта выполняют с помощью электронного томографа. Знакомство с работой электронного томографа.

Дефекты защитного слоя бетона. На долговечность железобетонных конструкций существенное влияние оказывают внутренние и наружные дефекты защитного слоя - трещины, поры. Развитие дефектов защитного слоя резко снижает его защитные свойства. Глубина распространения трещин определяется ультразвуковыми трещиномерами, а также при помощи щупов. Для определения ширины раскрытия трещин обычно применяются специальные оптические микроскопы с 20-30 - кратным увеличением. Знакомство с работой микроскопа Бринелля.

2.3.2 Характеристики металла

Определение твердости металла. Измерение твердости металла в полевых условиях помогает определиться с маркой металла диагностируемой конструкции. Для решения этой проблемы используется портативный твердомер TIME TH130 – это современный интегральный тестер твердости, компактный с высокой точностью измерений.

Скрытые дефекты металла. Для обнаружения внутренних и наружных дефектов в металлических элементах, в том числе в сварных швах, успешно применяются портативные ультразвуковые дефектоскопы, вихретоковые приборы.

Антикоррозионное покрытие металлоконструкций. Важное значение имеет качество защитного покрытия металлоконструкций и оценка его долговечности. Знакомство с гостированными методами оценки антикоррозионных покрытий:

- определение толщины покрытия при помощи портативных электромагнитных толщиномеров, позволяющих определять толщину покрытия с точностью до 0.1 микрона;
- определение адгезии методом решетчатых надрезов.

Полученные данные обрабатываются статистическими методами, анализируются и затем даются соответствующие суждения о качестве материалов и изменении их характеристик за время эксплуатации.

2.6 Организация содержания ИССО на Зап.-Сиб. ДИ

Принципы и подходы в организации содержания искусственных сооружений на Зап.-Сиб. ДИ.

Раздел 3. МОНИТОРИНГ

3.1 Организация мониторинга технического состояния ИССО

Принципы и подходы в организации мониторинга сооружений. Примеры организации мониторинга за рубежом и в России. Современное оборудование для организации мониторинга.

Оценка напряженно-деформированного состояния конструкции

Измерение перемещений и деформаций. Определение напряжений. Общие сведения о методах измерения напряжений (метод тензометрии, метод хрупких покрытий, поляризационно-оптический метод, метод муаровых полос, магнитометрический метод, голографический метод) Приборы для измерения деформаций и напряжений (прогибомеры, тензометры, деформометры, компараторы, клинометры, электротензометрия).

3.2 Оценка технического состояния ИССО

Общие сведения об оценке технического состояния. В соответствии с «Инструкцией по оценке состояния и содержания искусственных сооружений на железных дорогах Российской Федерации» оценку технического состояния искусственных сооружений выполняют на основе единого показателя – балла. Значение балла зависит от количества и опасности неисправностей, обнаруженных на сооружении. Основные положения балльной оценки состояния и содержания ИССО.

Раздел 4. РЕМОНТ

4.1 Трещины в сварных металлических пролетных строениях типа Т9, Т10. Инновационная технология ремонта.

Технология относится к области мостостроения и может быть использована для предотвращения возникновения и торможения развития усталостных трещин в стенках металлических главных балок пролетных строений и продольных балок проезжей части пролетных строений мостов.

4.2 Технологические процессы при замене пролетных строений железнодорожных мостов.

Раздел 5. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ (ЕК АСУИ ИССО)

Единая корпоративная автоматизированная система управления инфраструктурой искусственных сооружений (ЕКАСУИ ИССО): обзор приложений и функциональности. Архитектура ЕКАСУИ ИССО. Обзор приложений, цель создания Системы, перечень решаемых задач в ЕКАСУИ ИССО. Взаимосвязь с внешними АС. Перспективы развития ЕКАСУИ ИССО. Портал ЕКАСУИ: навигация и обзор структуры хранения документации.

5.1 Знакомство с ЕК АСУИ ИССО. Общие сведения о функциях ЕК АСУИ ИССО. Структура базы данных ЕК АСУИ ИССО

Единая технологическая база ЕКАСУИ ИССО: ведение данных под функциональной ролью «Мостовой мастер / Тоннельный мастер». Порядок входа в Систему. Окно «Центр запуска». Просмотр и фильтрация приложений ЕКАСУИ ИССО.

5.2 Создание и редактирование объекта ИССО и его элементов. Работа с каталогами типовых конструкций и с вложениями (схемами, фото) в объектах ИССО.

Приложение «Активы ИССО». Ведение данных по ИССО и элементам ИССО. Создание и редактирование элемента ИССО. Типовая система управления инцидентами ЕКАСУИ ИССО: управление инцидентами ИССО. Управление инцидентами на ИССО. Создание инцидента, принятие инцидента в работу, формирование рабочего задания на устранение инцидента. Отслеживание состояние инцидента. Закрытие инцидента.

5.3 Учет результатов осмотров ИССО. Оценка технического состояния ИССО и формирование соответствующей отчетности

Управление рабочими заданиями ИССО. Ведение осмотров в ЕК АСУИ ИССО. Создание регулярной работы. Планирование и проведение регулярной работы. Завершение регулярной работы. Создание карточки осмотра. Планирование и проведение осмотра. Завершение проведения осмотра.

5.4 Запросно-аналитическая система

Запросно-аналитическая система, формирование АГО-1 / АГУ-4. Запуск системы. Построение гибкого отчета: добавление признака в отчет; удаление признака из отчета. Фильтрация данных. Ограничение показателей. Сортировка. Дополнительные возможности.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

При обучении слушателей с разным уровнем образования и разной квалификацией выбор образовательных технологий, форм и методов обучения определяется по результатам входного контроля.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы: методические указания к выполнению первого цикла лабораторных работ по дисциплине «Содержание и реконструкция мостов», видеопрезентации, раздаточный материал – результаты обследования ИССО на дистанциях Зап.-Сиб. ж.д. в виде таблиц, фотографий и схем железнодорожных мостов и водопропускных труб.

Литература

а) методические рекомендации и пособия по изучению курса или дисциплины:

1. Автоматизированная информационно-аналитическая система управления содержанием искусственных сооружений./ Методические указания к выполнению первого цикла лабораторных работ по дисциплине «Содержание и реконструкция мостов». 2006г – 85с.
2. Бокарев С.А., Прибытков С.С., Яшнов А.Н. Содержание искусственных сооружений с использованием информационных технологий/ Учебное пособие для вузов ж.д. транспорта.-М.:ГООУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008 – 195с.

б) нормативные акты, основная и дополнительная литература, учебно-методические материалы

1. Распоряжение ОАО "РЖД" от 31.12.2015 N 3223р"Об утверждении и введении в действие Инструкции по оценке технического состояния искусственных сооружений, отработавших нормативный срок службы и порядку его продления».
2. Концепция системы управления состоянием инженерных сооружений/ Научно-исследовательский отчет. Шифр НИОКР 2.137 – ОАО «РЖД», 2014 – 128 с.
3. Бокарев С.А. Управление техническим состоянием искусственных сооружений железных дорог России на основе новых информационных технологий. – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2002 - 276 с.
4. Автоматизированная информационно-аналитическая система управления содержанием искусственных сооружений./ Методические указания к выполнению первого цикла лабораторных работ по дисциплине «Содержание и реконструкция мостов». 2006г – 85с.

5. Бокарев С.А., Прибытков С.С., Яшнов А.Н. Содержание искусственных сооружений с использованием информационных технологий/ Учебное пособие для вузов ж.д. транспорта.- М.:ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008 – 195с.
6. Инструкция по оценке состояния и содержания искусственных сооружений на железных дорогах Российской Федерации / Департамент пути и сооружений ОАО «РЖД». М.: Транспорт, 2006. 120 с.
7. Руководство по пропуску подвижного состава по железнодорожным мостам. Утв. Гл. упр. пути МПС 04.07.1991.М.: Транспорт, 1993. 368 с.
8. Инструкция по содержанию искусственных сооружений (ЦП-628)/ МПС России. М.: Транспорт, 1999. 108с.
9. Осипов В.О. и др. Содержание, реконструкция, усиление и ремонт мостов. М, 1996. - 471 с.
10. Лужин и др. Обследование и испытание сооружений. М., 1987. - 264 с.
11. Брик А.А. и др. Эксплуатация искусственных сооружений на железных дорогах. М., 1990. - 232 с.

Материально-техническое оснащение

Единая корпоративная автоматизированная система управления инфраструктурой искусственных сооружений ЕКАСУИ ИССО, персональные компьютеры.

Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается преподавательским составом из числа кандидатов наук, а также ведущих специалистов и практиков компании, предприятий, организаций и др. Преподаватели имеют базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

К итоговой аттестации допускаются слушатели, освоившие дополнительную профессиональную программу в полном объеме.

Форма итоговой аттестации – зачет (устный).

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Список вопросов для входного контроля знаний

1. Перечислите основные временные нагрузки по годам проектировки. (1907г, 1925г, Н7/1931г/, Н8/1931г/, С14/1962г)
2. Под какие нагрузки запроектированы ж.б. ПС наиболее распространенные в настоящее время. (С14)
3. Основные требования, предъявляемые к мостовому полотну с ездой на балласте (h балласта, эксцентриситет, плечо балластной призмы, величина наращенного борта)
4. По какому нормативному документу осуществляют оценку технического состояния сооружений? (Инструкция по оценке состояния и содержания искусственных сооружений на железных дорогах Российской Федерации/ Департамент пути и сооружений ОАО «РЖД». М.: Транспорт, 2006. 120 с).
5. Что такое категория дефекта? (Это степень влияния дефекта на безопасность движения. Выделяют три категории дефектов).
6. По каким параметрам надежности оценивается сооружение? (Безопасность, грузоподъемность, долговечность и ремонтпригодность).

Оценка "зачет" - выставляется обучающимся, верно ответившим на более 60% вопросов.

Список вопросов к итоговой аттестации (зачет)

1. Основная цель диагностики (или периодических осмотров) сооружений.
2. В зависимости от чего мы присваиваем ту или иную категорию дефекту?
3. Требования к мостовому полотну с ездой на балласте
4. Перечислите основные методы определения прочности ж.б. конструкций. Какие приборы при этом используют.
5. Какие сооружения относят к дефектным?
6. Что такое мониторинг?
7. Общие сведения о методах измерения прочности железобетонных конструкций.
8. Требования к мостовому полотну с ездой на деревянных поперечинах
9. Как характеризуют сооружение балльные оценки по состоянию.
10. Главная задача технической эксплуатации сооружений и методы ее решения.
11. Какие дефекты относят к первой, второй и третьей категории?
12. Что такое температурный пролет. Примеры для балочных, консольных и арочных мостов. Для чего нужно знать температурный пролет?
13. Что характеризуют балльные оценки по содержанию?
14. Диагностика и мониторинг. Общее и отличие.
15. Перечень приборов, с которыми Вас познакомили на лекциях. Основное назначение этих приборов.
16. Требования к верхнему строению пути (профиль пути, возвышение рельсов, рельсовые стыки, контруголки, тротуары)
17. Как определить класс конкретного подвижного состава?
18. Приведенная балльная оценка по состоянию или содержанию. Формула. Объяснить принцип подсчета.

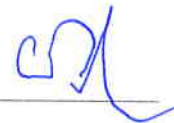
РАЗРАБОТЧИКИ ПРОГРАММЫ

Программу разработала:
С.н.с. НИДЦ СГУПС



Попова Е.Г.

Программа согласована:
Зав. кафедрой «Мосты»



Бокарев С.Л.

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



Савочкина О.А.

Начальник службы пути Западно-Сибирской
дирекции инфраструктуры – СП Центральной
дирекции инфраструктуры – филиала ОАО «РЖД»



Франк Д.Г.