

# **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

(программа профессиональной переподготовки)

## **«Комплексная диагностика инфраструктуры»**

### **Рабочие программы дисциплин**

#### **Дисциплина 1. Современные подходы к оценке значимости факторов состояния верхнего строения пути**

Тема 1.1. Целевая модель системы управления холдингом «РЖД»

Центры диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры. Задачи и принципы системы диагностики и мониторинга инфраструктуры ОАО «РЖД». Расширение применения процессного подхода. Основные, обеспечивающие и управленческие процессы структурных подразделений дирекций инфраструктуры. Сквозные процессы.

Практическое занятие №1 (в количестве 8 академических часов). Выделение и описание процессов деятельности на уровне дистанций пути.

Тема 1.2. Классификация факторов состояния и поведения при динамическом и статическом воздействии на железнодорожный путь

Перечень дефектов и их характеристик для элементов верхнего строения пути. Классификация и каталог дефектов рельсов. Показатели геометрии рельсовой колеи, состояния рельсов и стыков, шпал, креплений, балластной призмы и земляного полотна и других сооружений, подлежащие содержанию в установленных допусках и приведению к ним при текущем содержании пути.

Практическое занятие №2 (в количестве 8 академических часов). Знакомство с технической документацией, которая ведется в дистанции пути. Изучение технического паспорта дистанции пути (АГО-1 и АГУ-4).

Практическое занятие №3 (в количестве 8 академических часов). Основные параметры рельсовой колеи, в том числе на стрелочных переводах. Дефекты и повреждения рельсов, креплений и подрельсовых опор.

Тема 1.3. Оценка состояния рельсовой колеи для километров и участков пути

Общий порядок подготовки к работе и проведения измерений параметров фактического состояния железнодорожного пути. Количественная и качественная оценка, оценка качества работы

подразделений. Организация контроля знаний нормативно-технической документации по диагностике и паспортизации верхнего строения пути.

Практическое занятие №4 (в количестве 8 академических часов).

Оценка отдельных отступлений геометрических параметров рельсовой колеи. Расчет балловой оценки отступлений рельсовой колеи участка железнодорожного пути

## **Дисциплина 2. Оценка результатов работы диагностических средств и качества получаемых экспериментальных данных**

Тема 2.1. Требования нормативно-правовых документов

Анализ ведомственных, федеральных нормативно-правовых документов, по мониторингу и диагностике конструкции верхнего строения пути, земляного полотна. Документы, регламентирующие проведение и документирование инженерно-геологических изысканий в полосе отвода железных дорог.

Практическое занятие №5 (в количестве 8 академических часов).

Изучение геотехнического паспорта (приложения к «Положению и реконструкции (модернизации) железнодорожного пути»).

Практическое занятие №6 (в количестве 8 академических часов).

Паспортизация земляного полотна (паспорта дистанций пути форм ПУ-9, ПУ-10 и ПУ-14)

Тема 2.2. Современные и перспективные средства мониторинга

Критерии классификации средств мониторинга, диагностики и измерений. Пассивные и активные методы получения первичной информации об объекте мониторинга. Средства, методы и алгоритмы неразрушающего контроля.

Практическое занятие №7 (в количестве 8 академических часов).

Диагностика и режимные наблюдения за объектами земляного полотна (на конкретных примерах).

Практическое занятие №8 (в количестве 8 академических часов).

Метод георадиолокационной съемки. Классификация и определение параметров балластных углублений по данным съемки георадарами.

Тема 2.3. Методы и алгоритмы получения и обработки результатов неразрушающего контроля

Классификация данных по их типу и виду носителя информации. Параметры, подлежащие периодическому и ситуативному контролю: эксплуатационные, климатические, конструкционные, технологические и прочие. Обработка данных в графическом, табличном, видео- и фотоформате. Реализация методов и алгоритмов обработки данных в современных программно-

вычислительных комплексах. Интерпретация результатов неразрушающего контроля.

### **Дисциплина 3. Мониторинг и диагностика верхнего строения пути**

Тема 3.1. Организация и проведение осмотров, мониторинга и диагностики верхнего строения пути

Роль осмотров элементов верхнего строения пути при увеличении срока службы и наработанного тоннажа отдельных элементов конструкции железнодорожного пути. Различные модели жизненного цикла железнодорожного пути. Использование комплексного подхода управления надежностью пути при детализации проводимого осмотра.

Практическое занятие №9 (в количестве 8 академических часов).

Организация мониторинга и управление надежностью железнодорожного пути.

Тема 3.2. Мероприятия по выявлению отклонений от норм содержания верхнего строения пути

Критерии классификации всего спектра мероприятий на железной дороге, направленных на выявление отклонений от норм содержания объектов транспортной инфраструктуры. Мероприятия по выявлению отклонений от норм содержания конструкций пути в целом, верхнего строения и каждого его элемента, параметров плана и профиля, средней длины плетей; класса, группы и категории пути; наработки тоннажа, млн. т брутто; сроков эксплуатации пути; соблюдения межремонтной схемы; соблюдения сроков шлифования рельсов. Учет мероприятий по выявлению отклонений при планировании ремонтов пути.

Практическое занятие №10 (в количестве 8 академических часов).

Планирование работ по организации мониторинга верхнего строения пути в пределах дистанции пути.

Практическое занятие №11 (в количестве 8 академических часов). Разработка графика использования средств сплошного контроля для существующей и усовершенствованной системы неразрушающего контроля рельсов в пути.

Тема 3.3. Рельсовая дефектоскопия. Классификации дефектов рельсов. Характеристики методов и средств дефектоскопии. Магнитный метод. Магнитный вагон-дефектоскоп. Ультразвуковой метод дефектоскопии рельсов: теневой, зеркально-теневой и эхо-метод. Документация по расшифровке записей регистраторов дефектоскопии. Организация расшифровки: Мероприятия по устранению выявленных дефектов и отклонений от норм содержания железнодорожного пути

Практическое занятие №12 (в количестве 8 академических часов). Изучение принципов маркировки дефектов, видов дефектов и основных средств для дефектоскопии рельсов.

#### **Дисциплина 4. Мониторинг строительства и эксплуатации искусственных сооружений на транспорте**

Тема 4.1. Задачи и виды обследований искусственных сооружений

Классификация видов обследований искусственных сооружений. Постановка задач мониторинга. Современные методы обследования искусственных сооружений. Оценка технического состояния искусственных сооружений. Современные методы и средства мониторинга конструкций искусственных сооружений. Современные геодезические методы и средства мониторинга. Поверочные расчеты основных несущих конструкций искусственных сооружений. Составление заключения.

Практическое занятие №13 (в количестве 8 академических часов). Изучение технической документации по содержанию мостов и тоннелей.

Тема 4.2. Основные этапы статистического анализа данных

Модели для статистической обработки данных. Возможности интегрирования и дифференцирования функций, заданных таблично. Величины, измеряемые непосредственно при диагностике и мониторинге, величины, определяемые косвенно при использовании математических моделей и определяющих соотношений. Вопросы точности построения и визуализации итоговых результатов. Модель Кобба-Дугласа, многопараметрические модели.

Практическое занятие №14 (в количестве 8 академических часов). Статистическая обработка данных с применением Excel.

Практическое занятие №15 (в количестве 8 академических часов). Построение и анализ моделей парной, нелинейной, множественной регрессии.

Тема 4.3. Информативность получаемых в системах мониторинга, контроля и диагностики данных и их достоверность

Сравнение результатов использования различных методов обработки данных (описание, упорядочение, анализ, синтез, сравнение). Качественные методы исследования, количественный анализ.

Практическое занятие №16 (в количестве 8 академических часов).

Применение методов количественного и качественного анализа. Проверка гипотез. Диаграмма Исикавы.

#### **Дисциплина 5. Содержание, ремонт и реконструкция искусственных сооружений на транспорте**

Тема 5.1. Задачи и объемы содержания, ремонта и реконструкции искусственных сооружений на транспорте

Срок службы зданий. Техническая инвентаризация искусственных сооружений на транспорте. Предварительная оценка возможности и целесообразности искусственных сооружений на транспорте при планировании инженерно-технического проектирования.

Тема 5.2. Общие и детальные обследования

Оценка надежности искусственных сооружений на транспорте на этапе планирования проектирования ремонта и реконструкции. Техническое заключение по результатам обследования зданий.

Практическое занятие №17 (в количестве 8 академических часов). Основные задачи теории надежности применительно к транспортным сооружениям.

Практическое занятие №18 (в количестве 8 академических часов). Расчет искусственных сооружений по методу предельных состояний.

Тема 5.3. Организация процессов выполнения проектных работ по реконструкции и модернизации

Основные принципы проектирования усиления конструкций при ремонте и реконструкции искусственных сооружений на транспорте. Принятие, представление и согласование конструктивных решений, применяемых при ремонте и реконструкции искусственных сооружений на транспорте. Проектно-сметная документация на ремонт и реконструкцию искусственных сооружений на транспорте.

Практическое занятие №19 (в количестве 8 академических часов).

Исходная документация на производство работ по реконструкции здания.

Практическое занятие №20 (в количестве 8 академических часов).

Проведение анализа реконструкции зданий и сооружений по заданным критериям.