

**Рабочие программы модулей \***  
**«Совершенствование технологии и организации обслуживания**  
**устройств электроснабжения»**  
(по специальности – 13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)»)

**Общий гуманитарный и социально-экономический цикл**

**Модуль 1 Экономика отрасли**

Тема 1.1 Основные принципы работы предприятий железнодорожного транспорта в условиях реформирования ОАО «РЖД»

Формы собственности и статус предприятий и подразделений железнодорожного транспорта. Законы и нормативные документы, регулирующие экономические, правовые и организационные основы деятельности железнодорожного транспорта.

Федеральный закон «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации».

Федеральный закон «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации».

Прибыль предприятия – основной показатель результата хозяйственной деятельности. Функции и роль прибыли в рыночной экономике. Распределение и использование прибыли на предприятии. Расчет доходов, расходов и прибыли предприятия. Пути повышения доходности. Показатели рентабельности, пути ее повышения. Эффективность маркетинговой деятельности. Налоги и налоговая политика.

Тема 1.2. Организация оплаты труда и обеспечение социальных гарантий в условиях рыночной экономики

Формы и системы оплаты труда: сдельная и повременная; их разновидности. Тарифная система; ее сущность, состав и содержание. Единая тарифная система заработной платы (ЕТС), пути ее использования в бюджетных и коммерческих структурах.

Структура заработной платы, виды и порядок выплаты доплат. Основные элементы и принципы механизма премирования, Положение о премировании на предприятиях. Поощрение труда.

Влияние эксплуатационных затруднений в работе дистанций электроснабжения (далее – ЭЧ) на экономические результаты его работы. Определение роста себестоимости содержания устройств, изменения производительности труда, экономической эффективности работы ЭЧ, его комплексной рентабельности. Организационно-технологические меры по улучшению экономической эффективности работы ЭЧ. Экономическая заинтересованность и мотивация работы электромеханика района электроснабжения в целях повышения качества работы бригад электромонтеров по ремонту воздушных линий электропередач, материального стимулирования и наиболее эффективного использования своих профессиональных знаний и умений. Основания и параметры выплаты мотивационных премий.

**Модуль 2 Правовое обеспечение профессиональной деятельности**

Тема 2.1 Правовое регулирование трудовых отношений на железнодорожном транспорте

Трудовое право. Трудовой кодекс РФ; общие положения. Участники трудовых отношений. Трудовые отношения и гарантии работников железнодорожного транспорта, Трудовой договор (контракт): форма, порядок заключения, основания для

прекращения. Виды рабочего времени, времени отдыха; оплата труда. Гарантийные и компенсационные выплаты работникам железнодорожного транспорта.

Административные правонарушения и административная ответственность. Право социальной защиты граждан.

Законодательство о трудовых спорах. Органы, рассматривающие трудовые споры. Порядок разрешения индивидуальных трудовых споров. Коллективные трудовые споры и порядок их рассмотрения. Подведомственность трудовых споров суду.

Сроки обращения за разрешением трудовых споров. Возложение материальной ответственности на должностное лицо, виновное в незаконном увольнении работника.

## Тема 2.2 Дисциплина работников железнодорожного транспорта

Нормативные акты, регулирующие дисциплину работников железнодорожного транспорта. Понятие и основание дисциплинарной и материальной ответственности работника, ответственности за нарушение безопасности движения. Виды дисциплинарных взысканий, порядок их применения. Порядок обжалования и снятия взысканий.

Дисциплина – важнейший фактор в обеспечении безопасности движения. Условия бесперебойной безаварийной работы железнодорожного транспорта. Закон транспорта «Безопасность движения». Личная ответственность работников железнодорожного транспорта за выполнение своих должностных обязанностей. Нарушение дисциплины, формализм в работе – рост числа крушений и аварий. Анализ допущенных нарушений безопасности движения по хозяйству электроснабжения за истекший год.

Материальная ответственность; общие положения. Материальная ответственность работника за ущерб, причиненный работодателю. Пределы материальной ответственности.

## **Математический и общий естественнонаучный цикл**

Модуль 3. Цифровые информационные технологии в структурных подразделениях МДЭ

### Тема 3.1. Цифровые технологии в профессиональной деятельности

Государственная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Направления развития цифровой экономики в России на период до 2024 года. Направление «Нормативное регулирование». Переход к принятию решений уполномоченными органами на основании результатов вычислительных экспериментов взамен натуральных испытаний. Направление «Информационная инфраструктура». Покрытие объектов железнодорожной инфраструктуры сетями связи с возможностью беспроводной передачи голоса и данных. Направление «Информационная безопасность». Минимизация рисков и угроз безопасного функционирования информационных сетей.

Автоматизация процессов и этапов производства, начиная с проектирования продукта и заканчивая его поставкой к конечному потребителю, а также последующим обслуживанием продукта.

Направления для цифровизации железных дорог: большие данные (Big Data), нейротехнологии и искусственный интеллект, системы распределенного реестра (блокчейн), квантовые технологии, новые производственные технологии, промышленный интернет, компоненты робототехники и сенсорики, технологии беспроводной связи, технологии виртуальной и дополненной реальностей.

Примеры использования цифровых технологий на железнодорожном транспорте в области профессиональной деятельности. Создание Цифровой системы комплексного автоматического управления движением поездов; технология работы станционных устройств за счет цифровизации, «Цифровая тяговая подстанция», новая система мониторинга и диагностики электротехнического оборудования и др.

Тема 3.2. Автоматизированная система управления работой предприятия

Работа хозяйства электрификации и электроснабжения на базе автоматизированной системы информационного обеспечения технологических процессов в хозяйстве электрификации и электроснабжения (АСУ-Э).

Организационная структура АСУ-Э. Единая корпоративная автоматизированная система управления инфраструктурой ЕК АСУИ; её элементы, связанные с хозяйством электроснабжения. Единая автоматизированная система управления (ЕКАСУТР). Автоматизированная система ведения актов комиссионных месячных осмотров и контроля за устранением неисправностей (АС КМО). Автоматизированная система анализа, планирования и выполнения «окон» на сети железных дорог, подсистема «Месячное планирование» (АС АПВО МП).

Автоматизированное рабочее место подсистемы автоматизации работы работника районов электроснабжения (АРМ ЭЧС) в условиях функционирования АСУ-Э и ЕК АСУИ.

Основные функции АРМ-ЭЧС: создание и ведение базы данных технической оснащённости подразделений (паспортизация оборудования хозяйства электроснабжения); контроль за техническим состоянием и обслуживанием устройств электроснабжения; получение и анализ данных об отказах технических средств тяговых подстанций, районов контактной сети и электроснабжения; планирование работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств электроснабжения на участке; просмотр архива событий, выполнение вспомогательных команд управления, выдача выходных документов.

*Практическое занятие № 1.*

Анализ ежедневного планирования и выполнения работ на участке в программе АСУ-ЭЧС.

*Практическое занятие № 2.*

Формирование отчета работы электромеханика за выбранный период времени с указанием объектов и сообщений об изменении состояния объекта.

Просмотр справочной информации, архива списка сообщений и его отображения. Изучение кнопок панели инструментов. Использование фильтров сообщений.

## **Профессиональный цикл**

### **Модуль 4 Охрана труда**

Тема 4.1 Правовое регулирование охраны труда в Российской Федерации. Гигиена труда и производственная санитария

Законодательные и нормативные акты, регламентирующие охрану труда РФ. Государственное социальное страхование. Обязанности администрации и работников по обеспечению охраны труда на предприятиях, в учреждениях и организациях. Юридическая ответственность за нарушение законодательства об охране труда. Контроль и надзор за состоянием охраны труда. Система стандартов по безопасности труда. Стандарт ОАО «РЖД» (СТО РЖД 15.001-2020) «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Общие положения», утвержденный распоряжением ОАО «РЖД» от 17 декабря 2020 г. № 2796/р.

Гигиена труда и производственная санитария. Освещение. Влияние освещения на зрение, на безопасность и производительность труда. Требования, предъявляемые к освещенности рабочих мест.

Влияние шума и вибрации на организм человека. Предельно допустимые уровни шума и вибрации на рабочих местах. Методы и средства защиты работающих от шума и вибрации. Воздействие на организм человека лазерных, электромагнитных и др. ионизирующих излучений. Способы и средства защиты.

Предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры работников.

Тема 4.2 Производственный травматизм и его профилактика

Воздействие опасных и вредных производственных факторов. Основные причины производственного травматизма. Основные показатели производственного травматизма по хозяйству электрификации и электроснабжения. Пути предупреждения травматизма. Основные технические мероприятия по профилактике производственного травматизма.

Понятие о несчастном случае. Условное подразделение несчастных случаев. Понятие о видах происшествий, приводящих к несчастному случаю. Порядок расследования и документального оформления случаев производственного травматизма.

Внедрение новой техники, механизации, современных средств автоматизации производства.

Стандарт ОАО «РЖД» СТО РЖД 15.002-2016 «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Организация контроля и порядок его проведения», утвержденный распоряжением ОАО «РЖД» от 2 декабря 2016 г. № 2436р (в редакции распоряжения ОАО «РЖД» от 14 января 2017 г. № 71р).

Расследование несчастных случаев на производстве. Положение об особенностях организации расследования несчастных случаев на производстве в ОАО «РЖД», утвержденное распоряжением ОАО «РЖД» от 9 ноября 2012 г. № 2262р (в редакции распоряжения ОАО «РЖД» от 6 апреля 2017 № 654р).

Составление акта о несчастном случае на производстве (форма Н-1).

Тема 4.3 Общие вопросы электробезопасности

Факторы, влияющие на степень поражения электрическим током. Виды поражений. Защита от поражения электрическим током. Организационные и технические мероприятия и средства по предупреждению поражения человека электрическим током. Первая помощь при поражении электрическим током.

Стандарт ОАО «РЖД» – (СТО РЖД 15.013-2015) «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Электрическая безопасность. Общие положения», утвержденный распоряжением ОАО «РЖД» от 31 декабря 2015 г. № 3182р.

Общие меры безопасности на электрифицированных линиях. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. № 903н. Основные требования электробезопасности при обслуживании электроустановок. Способы и средства защиты.

Тема 4.4 Требования безопасности при ликвидации аварийных ситуаций и пожарная безопасность

Виды опасности. Классификация опасных грузов. Общие условия перевозок. Профилактические меры при перевозке опасных грузов. Основные требования безопасной работы при ликвидации последствий крушений и аварий с опасными грузами.

Проведение аварийно-восстановительных работ. Первая помощь пострадавшим и медико-профилактические мероприятия в очаге поражения. Особые предписания по ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами отдельных классов. Локализация загрязнений, нейтрализация и дегазация в зоне загрязнения.

Федеральный Закон Российской Федерации «О пожарной безопасности». Пожарный надзор, его организация и задачи. Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности на железнодорожном транспорте. Противопожарные требования при эксплуатации объектов.

Установки пожаротушения. Противопожарное водоснабжение. Пожарные машины и поезда, их назначение и оснащение. Регламент организации и осуществления профилактики пожаров на стационарных объектах и железнодорожном подвижном составе ОАО «РЖД», утв. Распоряжением ОАО «РЖД» от 31 декабря 2014 г. № 3248р (в редакции распоряжения ОАО «РЖД» от 11 сентября 2018 г. № 2000/р). Порядок действий электромеханика при возникновении пожара.

Тема 4.5 Оказание первой помощи пострадавшему

Методика оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве для работников ОАО «РЖД», утв. ОАО «РЖД» 11 декабря 2013 г.

Определение состояния пострадавшего. Освобождение пострадавшего от действия травмирующих факторов. Оказание первой помощи пострадавшему: при ранении, при кровотечении; при переохлаждениях, обморожениях; при переломах, вывихах, ушибах и растяжениях; при попадании в глаз инородных тел; при обмороке, тепловом и солнечном ударах; при химических и пищевых отравлениях.

Освобождение пострадавшего от электрического тока в установках напряжением до 1000В и свыше 1000В. Первая помощь при поражении электрическим током.

Медицинские средства для оказания первой помощи. Содержание медицинской аптечки. Определение состояния пострадавшего. Способы проведения искусственного дыхания и наружного массажа сердца. Переноска и перевозка пострадавшего (транспортная иммобилизация).

Тема 4.6 Безопасность производства работ

Изучаются: основные положения «Правил безопасности при эксплуатации тяговых подстанций и районов электроснабжения железных дорог ОАО «РЖД», утвержденных распоряжением ОАО «РЖД» от 13 июня 2017 г. № 1105/р; Инструкция по охране труда для электромонтера района электроснабжения ИОТ РЖД-4100612-ЦЭ ЦДИ-003-2013, утвержденная Распоряжением ОАО «РЖД» от 13 января 2014 г. № 18р; Правила электробезопасности для работников ОАО «РЖД» при обслуживании устройств и сооружений контактной сети и линий электропередачи, утвержденные распоряжением ОАО «РЖД» от 19 апреля 2016 г. № 699р (в редакции Распоряжения ОАО «РЖД» от 22 февраля 2018 г. № 350/р); Положение об организации в ОАО «РЖД» работы по системе информации «Человек на пути», утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 14 марта 2016 г. № 410р (в ред. распоряжения ОАО «РЖД» от 29 июня 2018 г. № 1372/р).

Требования охраны труда при работе на высоте. Нормативно-правовые акты по охране и безопасности труда, содержащие основные организационные и технические требования по обеспечению безопасности работ на высоте. Общие положения Правил по охране труда при работе на высоте, утвержденных утв. приказом Минтруда России от 16 ноября 2020 г. №782н. Требования безопасности к рабочему месту, месту производства работ на высоте.

## Модуль 5 Устройство воздушных и кабельных линий

### Тема 5.1 Новое в хозяйстве электроснабжения

Анализ эксплуатационной работы устройств электроснабжения. Новое в хозяйстве электроснабжения.

Опоры и их фундаменты, приставки, анкера, выпускаемые в последние годы для обновления и реконструкции устройств электроснабжения, поддерживающие конструкции. Основное оборудование и их характеристики. Надежность отдельных элементов устройств электроснабжения. Повышение надежности работы воздушных и кабельных линий электропередач. Использование проводов воздушных линий электропередачи в качестве направляющих линий для поездной радиосвязи. Эксплуатация устройств, присоединяемых к проводам воздушных линий электропередачи.

Тема 5.2 Технические характеристики высоковольтных и низковольтных изоляторов, применяемых при обновлении устройств электроснабжения

Основные механические и электрические характеристики высоковольтных и низковольтных изоляторов. Методы их диагностики при установке и эксплуатации. Требования стандартов и нормы отбраковки изоляторов. Способы отбраковки изоляторов. Степень загрязненности атмосферы, длина пути утечки. Определение количества изоляторов в гирляндах (по напряжению линии и материалу опор). Крепление гирлянд к траверсе опор.

Тема 5.3 Провода, кабели, самонесущие изолированные провода, арматура, стрелы провеса, натяжение в проводах, кабельные линии

Марки проводов, кабелей и самонесущие изолированные провода. Требования к материалу проводов, тросов и кабелей в отношении электрической проводимости, механической прочности, устойчивости к атмосферным воздействиям, гибкости. Сравнительные характеристики проводов, тросов и кабелей разных конструкций. Арматура для воздушных линий. Стрелы провеса проводов, их натяжение. Соотношение между стрелой провеса, габаритом и высотой опоры. Величина пролета в зависимости от класса линии электропередачи, номинального напряжения и экономических факторов. Расстояние между проводами фаз одной и двух линий. Стрелы провеса проводов, их натяжение.

Кабельные линии. Соединение кабелей. Переход кабельных линий в воздушные линии электропередачи. Диагностики кабельных линий электропередачи. Определение мест повреждения.

Тема 5.4 Вязка проводов, работа воздушных линий в сложных метеорологических условиях

Вязка проводов на прямых участках и изломах трассы линии. Простые и сложные скрутки многопроволочных проводов. Шаг скрутки и его влияние на электрические и механические свойства проводов. Коэффициент скрутки. Условия устойчивости проводов от крутящего момента. Крепление проводов самонесущих изолированных проводов. Крепление проводов в населенной местности, в местах автоколебания проводов, вибрации. Анкеровки проводов. Термитная сварка проводов.

Тема 5.5 Грозовые перенапряжения. Разрядники и ограничители перенапряжения на воздушных и кабельных линиях

Грозовые перенапряжения. Разрядники (вентильные, трубчатые, длинноискровые и др.). Длинноискровые разрядники и ограничители перенапряжения на воздушных и кабельных линиях, места их установки, испытания, монтаж и эксплуатация. Коммутационные перенапряжения на воздушных линиях

электропередачи. Величины коммутационных перенапряжений и способы их снижения.

Ремонт и сушка разрядников, регулировка внешних искровых промежутков, измерение сопротивления заземления разрядников. Учет установленных разрядников. Расчет проекта грозозащиты на обслуживаемом участке сети.

Защитное и рабочее заземление. Зануление. Конструкция заземляющих устройств. Техническое обслуживание заземляющих устройств. Селективность защиты. Высоковольтные и низковольтные контуры заземления.

#### Тема 5.6 Электроснабжение устройств СЦБ

Устройства автоматики высоковольтных линий для питания устройств автоблокировки (ВЛ СЦБ). Особенности питания ВЛ СЦБ. Автоматическое отключение ВЛ СЦБ при аварийных режимах. Принципиальная схема устройства автоматического повторного включения (АПВ) и устройства автоматического включения резерва (АВР) ВЛ СЦБ. Уставки времени устройств АПВ и АВР ВЛ СЦБ.

Категорийность электроснабжения устройств СЦБ, в том числе постов электрической централизации (ЭЦ). Основные требования к устройствам электроснабжения СЦБ. Техническое обслуживание и ремонт устройств электроснабжения СЦБ. Подключение конструкций и устройств к рельсовым цепям. Дизель-генераторные агрегаты (ДГА) - как резервные источники электроснабжения (на постах ЭЦ, домах связи, на тяговых подстанциях и пунктах питания); схема пуска и включения в работу. Способы снижения, мешающего и опасного влияний линий автоблокировки.

#### Тема 5.7 Воздушные линии электропередачи на опорах контактной сети

Воздушные линии электропередачи, расположенные на опорах контактной сети: линии освещения, продольного электроснабжения, «два провода - рельс».

Требования к размещению проводов различного назначения на опорах контактной сети; схемы их размещения.

Особенности размещения воздушных линий электропередачи при количестве проводов более 8 на опоре.

Присоединение силовых трансформаторов к воздушным линиям электропередачи; используемые для этих целей аппараты. Силовые опоры сигнальных точек, технические нормы и требования.

Секционирование воздушных линий электропередачи.

Модуль 6 Монтаж, обновление и реконструкция тяговых подстанций, постов секционирования, пунктов параллельного соединения

#### Тема 6.1 Программа обновления устройств электроснабжения

Проект производства строительных и монтажных работ, обновления устройств электроснабжения воздушных линий электропередач, монтаж оборудования постов секционирования. Программа обновления устройств электроснабжения. Концепция программы, цели и задачи, методы выполнения.

Тема 6.2 Основные технические требования и нормы к воздушным и кабельным линиям, сооружениям

Требования Энергонадзора и Трансэнерго ОАО «Российские железные дороги» к эксплуатации электрооборудования устройств электроснабжения железных дорог.

Основные технические требования и нормы к воздушным и кабельным линиям (требования ПУЭ, стандартов, нормативных актов ОАО «РЖД»).

#### Тема 6.3 Организация строительных и монтажных работ

Организация строительных работ и взаимодействие дистанции электроснабжения с подрядными и смежными организациями при выполнении строительных напольных и земляных работ. Порядок согласования и ведения земляных работ. Механизация работ при выполнении строительных работ.

Строительные, земляные работы. Организация работ. Основные технические требования и нормы к устройствам электроснабжения. Правила приема воздушных линий электропередачи в эксплуатацию и порядок оформления технической документации.

Проверка и настройка оборудования, подлежащего к монтажу, замене дефектного (устаревшего). Межремонтные испытания оборудования.

Организация монтажных работ, взаимодействие дистанции электроснабжения с подрядными организациями, обеспечение безопасности движения поездов и охраны труда. Механизация работ при выполнении монтажных работ. Технология выполнения работ.

#### *Практическое занятие № 3*

Изучение технологии выполнения монтажных работ на полигоне.

Тема 6.4 Монтаж КТП, ТП, контуров заземления, разрядников, ограничителей перенапряжения и других устройств сооружений

Монтаж трансформаторных подстанций (ТА, КТП, КТПО и др.). Принципиальные электрические схемы. Технология ремонта и монтажа трансформаторной подстанции. Испытания основного оборудования трансформаторной подстанции. Монтаж контуров заземления, проверка сопротивления контура заземления, нормы сопротивления. Монтаж разрядников и ограничителей перенапряжения. Подключение к контуру заземления. Измерение сопротивления заземляющих устройств и изоляции оборудования. Выбор предохранителей и автоматических выключателей для защиты оборудования. Заземление оборудования со стороны высокого и низкого напряжения.

Тема 6.5 Организация проведения восстановительных работы при повреждении устройств электроснабжения

Организация проведения восстановительных работ при повреждении устройств электроснабжения (опор, проводов, КТП и других устройств), в т.ч. при отключении тяговой подстанции от земляной защиты. Неснижаемый аварийный и страховой запас материальных ценностей. Нормы и порядок их хранения. Действия дежурного персонала дистанции электроснабжения при снятии напряжения с контактной сети, при повреждении устройств электроснабжения и в экстремальных нестандартных ситуациях. Мероприятия по повышению надежности работы устройств электроснабжения.

#### *Практическое занятие № 4*

Изучение технологии выполнения работ по восстановлению устройств электроснабжения в экстремальных нестандартных ситуациях.

Тема 6.6 Монтаж разъединителей и их приводов воздушных линий

Монтаж разъединителей и их приводов на постах секционирования и пунктах параллельного соединения. Монтаж оборудования на пунктах группировки станций стыкования (переключатели, ЗСС). Схемы управления моторными приводами. Местные инструкции переключения разъединителей (ДУ, ТУ-ТС). Монтаж контуров заземления, проверка сопротивления контуров заземления, нормы сопротивления.

Монтаж опорных, проходных изоляторов и разъединителей. Установка крепежных деталей и опорных конструкций, проверка внешнего состояния, установка опорных изоляторов. Установка проходных изоляторов на рамах из профильной

стали и на железобетонной плите, проверка правильности установки изоляторов; присоединение заземления. Окраска фланцев. Монтаж трехполюсного разъединителя в закрытом распределительном устройстве. Проверка контактов. Сочленение разъединителей с приводом и блок- контактами. Общая регулировка разъединителя, привода и блок-контактов.

Проверка и испытание электрооборудования после монтажа. Проверка сварных и опрессованных соединений проводов. Измерение сопротивления изоляции оборудования, испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты. Порядок и схема проведения испытаний. Нормы испытательных напряжений, согласно ПУЭ.

Приемы и методы монтажных работ, обеспечение безопасности движения поездов и охраны труда. Обеспечение инструментом, монтажными приспособлениями, защитными средствами, плакатами. Порядок допуска и производства работ в устройствах электроснабжения.

Модуль 7 Техническое обслуживание и ремонт воздушных и кабельных линий, сооружений (ТП, КТП)

Тема 7.1 Анализ эксплуатационной работы устройств электроснабжения

Анализ эксплуатационной работы устройств электроснабжения. Подготовка устройств электроснабжения к грозовому сезону, к работе в зимний период. Работа в экстремальных условиях. Обеспечение безопасности движения поездов. Меры по усилению устройств электроснабжения.

Разработка планов работ по содержанию и ремонту воздушных и кабельных линий, устройств электроснабжения. Организация проведения плановых и ремонтных работ. Составление годовых планов и разработка сметно-технической документации. Определение трудовых затрат.

Тема 7.2 Осмотр и диагностика устройств электроснабжения

Результативность обходов, объездов; организация устранения выявленных отступлений. Диагностика устройств электроснабжения (проверка состояния поддерживающих конструкций, изоляторов, контуров заземления, уровня напряжения, переход питания устройств СЦБ с основного на резервное и обратно и др.).

Диагностика опор, прожекторных мачт и их фундаментов, приставок опор. Проверка жестких поперечин с освещением, гибких поперечин. Проверка сопротивления воздушных линий к заземленным конструкциям (на электрифицированных линиях). Приборы, применяемые при диагностике. Классификация дефектов. Технические мероприятия по продлению срока службы опорного хозяйства.

Бригадный осмотр воздушных линий электропередачи и проверка состояния трассы: выявление и устранение недопустимых отклонений опор от оси линии; нарушения или ослабления креплений проводов на изоляторах; наличия поврежденных изоляторов, недопустимых трещин в стойках электропередач железобетонных опор; отклонений от нормальных стрел провеса проводов в пролетах; проверка состояния крепления стоек к приставкам; оседания грунта у основания опоры; состояния разрядников и заземляющих проводников; наличия набросов на проводах; четкой нумерации опор и предупреждающих плакатов, указаний наименований диспетчерских и телефонов на линиях и опорах, расположенных у ТП закрытого исполнения, у РП и в местах пересечений с дорогами и другими инженерными сооружениями; четкой нумерации линейных

секционирующих разъединителей; коррозии металлических деталей и траверс; наличия повреждений проводов электрической дугой при коротком замыкании; гололеда на проводах воздушных линий электропередачи; обрывов жил от вибрации.

Назначение верховых осмотров состояния и ремонта воздушных линий электропередачи; их организация и проведение. Порядок оформления результатов осмотра.

#### *Практическое занятие № 5*

Постоянное техническое диагностирование устройств электроснабжения воздушных линий.

Тема 7.3 Проверка заземления поддерживающих конструкций, разрядников, ограничителей перенапряжения и других сооружений

Проверка состояния заземления опор, прожекторных мачт, поддерживающих конструкций, разрядников, ограничителей перенапряжения, других сооружений и устройств. Нормы наибольших допустимых значений сопротивления заземляющих устройств электроустановок. Измерение сопротивления заземляющего устройства. Требования нормативных актов.

Порядок проверки заземления. Методы замера контура заземлений. Испытание и обслуживание вилтовых разрядников и ограничителей перенапряжения. Инструменты и приборы, используемые для проверки линий электропередачи. Охрана линий электропередачи. Осмотры, испытания и замена разрядников. Ремонт и сушка разрядников, регулировка внешних искровых промежутков, измерение сопротивления заземления разрядников. Учет установленных разрядников. Расчет проекта грозозащиты на обслуживаемом участке сети.

#### *Практическое занятие № 6*

Проверка состояния ограничителей перенапряжения.

Тема 7.4 Техническое обслуживание и ремонт устройств электроснабжения

Планово-предупредительные ремонты. Система технического диагностирования. Система обслуживания оборудования и линейных устройств электроснабжения. Виды обслуживания электрооборудования: периодические осмотры, текущий ремонт, профилактические испытания, плановый, внеплановый, внеочередной капитальный ремонт и их периодичность. Технические требования к обслуживанию устройств электроснабжения. Организация ремонтных работ. Реформирование системы технического обслуживания и ремонта – переход от регламентированных видов ремонта к ремонтам по состоянию.

Действия работников при периодической и комплексной проверке состояния воздушных линий электропередачи. Основные признаки неисправностей элементов воздушных линий, опор и фундаментов.

Осмотры, проверки и измерения на воздушных линиях. Способы проверок величины стрелы провеса и габаритов проводов, надежности и прочности электрических проводов. Выявление и устранение сильного натяжения проводов, нарушения или ослабления креплений проводов на изоляторах. Проверка наличия поврежденных изоляторов; порядок их очистки и замены. Осмотр и ремонт разрядников и заземляющих проводников. Причины вызывающие повреждения и наклоны опор, обнаружение и устранение дефектов в креплении и положении опор.

Усиления устройств по недопущению автоколебаний, пляски проводов, устранению мест пережога, схлестывания, обрыва проводов и других нарушений нормальной работы устройств электроснабжения.

Действия работников в нестандартных и аварийных ситуациях. Действия работников при восстановлении поврежденных воздушных линий на опорах

контактной сети «два провода-рельс». Приёмы верховых проверок высоковольтных линий электропередачи с выемкой проводов и тросов из зажимов и проверки целостности подвесной и оттяжной арматуры. Мероприятия по повышению надежности работы устройств воздушных линий электропередачи.

#### Тема 7.5 Техническое обслуживание трансформаторов

Техническое обслуживания и ремонт трансформаторов, находящихся в эксплуатации. Периодичность проведения технического обслуживания. Перечень элементов и узлов трансформаторов, подлежащих осмотру и испытаниям при техническом обслуживании трансформаторов. Осмотры силовых трансформаторов: периодичность, содержание. Возможные дефекты и неполадки в работе трансформаторов. Измерение сопротивления изоляции обмоток трансформатора. Схемы измерения сопротивления изоляции обмоток трансформаторов. Наименьшие допустимые сопротивления изоляции R60 обмоток трансформаторов. Испытание масла из бака трансформатора. Требования к показателям трансформаторного масла в зависимости от назначения и(или) высшего напряжения электрооборудования.

Техническое обслуживание аккумуляторных батарей: осмотры, испытания, текущий и капитальный ремонт: объем и периодичность осмотров, испытаний и ремонтов. Профилактические испытания аккумуляторных батарей: контрольный разряд трехчасовым током, контроль плотности и температуры электролита, измерение сопротивления изоляции батареи. Текущее содержание зарядно-подзарядного устройства.

Тема 7.6 Технологические карты при производстве работ в устройствах электроснабжения

Основные технические нормы и требования к устройствам электроснабжения. Требования ПУЭ, нормативных актов.

Технологические карты при производстве работ в устройствах электроснабжения. Требования технологических карт. Порядок их применения, изучения персоналом. Безопасность движения и охрана труда.

### Модуль 8 Техническая эксплуатация железных дорог и безопасность движения

#### Тема 8.1 Правила технической эксплуатации железных дорог

Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утвержденные приказом Минтранса России от 21 декабря 2010 г. №286 (в редакции Приказов Минтранса России № 210 от 12 августа 2011 г., № 162 от 4 июня 2012 г., № 164 от 13 июня 2012 г., № 57 от 30 марта 2015 г., № 330 от 9 ноября 2015 г., №382 от 25 декабря 2015 г., № 145 от 3 июня 2016 г., № 257, от 1 сентября 2016 г., от 30 января 2018 № 36, от 9 февраля 2018 г. № 54, от 5 октября 2018 г. № 349, от 25.12.2018 г. № 472); Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации (Приложение №8 к ПТЭ), утвержденная приказом Минтранса России от 4 июня 2012 № 162 (в редакции приказов от 30.03.2015 №57, от 09.11.2015 №330); Инструкция по сигнализации на железнодорожном транспорте Российской Федерации (Приложение №7 к ПТЭ), утвержденная приказом Минтранса России от 4 июня 2012 № 162 (в редакции приказа от 30.03.2015 №57) – в соответствии с уровнем требований квалификационной характеристики по специальности электромеханик района электроснабжения; распоряжение ОАО «РЖД» от 17 января 2015 г. № 66р «О проведении аттестации работников, производственная деятельность которых связана с движением поездов и маневровой работой на железнодорожных путях общего

пользования ОАО «РЖД» (в редакции распоряжения ОАО «РЖД» от 28 июня 2017 г. № 1221р, от 04.10.2018 г. № 2192/р).

ПТЭ: Раздел I, пункты 1-3, 7. Разделы II, III. Раздел IV, пункты 16-21, 24, 38. Раздел V, пункты 40-47. Раздел VI, пункты 48, 50, 54. Приложение № 1, пункты 8-9, 14, 15, 30. Приложение № 2, пункты 1, 2, 5, 7-9, 14. Приложение № 3, пункты 1-34, 42, 45, 50, 52. Приложение № 4. Приложение № 6, пункт 110.

ИДП: Общие положения, пункты 1, 2, 3, 4. Приложение № 1 пункты 1-3, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 14, 25, 29, 30, 31. Приложение № 2 пункты 1-6. Приложение № 3 пункты 19, 20. Приложение № 4 пункты 26, 29. Приложение № 5 пункты 1, 2, 3. Приложение № 9 пункты 1, 8, 10, 20, 24, 28-32, 33-36. Приложение № 10 пункты 7, 16, 18. Приложение № 11 пункты 1-3, 5-9, 11, 13-16, 23-28, 32, 35, 36, 41, 42, 45-47, 53, 57, 59, 63. Приложение № 12 пункты 1, 4-6, 9-12, 14, 18, 20. Приложение № 13. Приложение № 14 пункты 1-3, 6, 7-11, 13.

ИСИ: Раздел I. Раздел II. Раздел III. Раздел IV, пункт 33. Раздел V, пункты 50-57. Раздел VI, пункты 58-63. Раздел VIII пункты 85-88. Раздел IX. Раздел X.

Тема 8.2. Культура безопасности движения в ОАО «РЖД».

Формирование признаков культуры безопасности движения и критериев их оценки в организации. Структура признаков культуры безопасности движения и их обобщенных критериев. Признаки культуры безопасности движения применительно к каждому из элементов СМБД. Реализация признаков культуры безопасности движения.

Вовлечение персонала в решение проблем безопасности движения в сфере их ответственности. Способы и методы привлечения работников к принятию решений в области обеспечения безопасности движения.

Систематический анализ состояния культуры безопасности движения в организации. Методы самооценки культуры безопасности движения. Проведение самооценки культуры безопасности движения методом анкетирования. Перечень вопросов, сгруппированных по различным признакам культуры безопасности и элементам СМБД. Разработка анкеты оценки состояния культуры безопасности движения в организации по одному из элементов СМБД. Уровни зрелости культуры безопасности движения.

Тема 8.3 Обеспечение безопасности движения поездов

Персональная ответственность работников за обеспечение безопасности движения. Классификация нарушений безопасности движения в поездной и маневровой работе на железных дорогах. Порядок служебного расследования крушений, аварий и случаев брака в поездной и маневровой работе. Административная ответственность за нарушение ПТЭ и трудовой дисциплины. Анализ состояния безопасности движения по хозяйствам. Основные причины нарушений.

Изучаются «Положение о порядке служебного расследования и учета транспортных происшествий и иных, связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, событий», утвержденное приказом Минтранса России от 18 декабря 2014 г. № 344 (в редакции приказа Минтранса России от 29 июля 2016 г. № 217, от 1 июня 2018 г. № 218); Распоряжение ОАО «РЖД» от 8 декабря 2015 г. № 2855р «Об утверждении стратегии обеспечения гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса в холдинге «РЖД»; Приказ начальника Московской железной дороги от 9 января 2020 г. № МОСК-1 «О мерах по обеспечению безопасности движения на Московской железной дороге».

#### Тема 8.4 Основы транспортной безопасности

Современные угрозы безопасности на транспорте, общие сведения об актах незаконного вмешательства и террористических актах.

Общие понятия о транспортной безопасности. Основные положения комплексной программы обеспечения безопасности населения на транспорте.

Устранение причин и условий, способствующих совершению актов незаконного вмешательства; информационное взаимодействие всех субъектов деятельности.

Порядок осуществления контроля (надзора) в области транспортной безопасности.

Права и обязанности субъектов транспортной инфраструктуры и перевозчиков в области обеспечения транспортной безопасности. Особенности защиты объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства. Категорирование объектов инфраструктуры.

Разработка и реализация требований по обеспечению транспортной безопасности на ОТИ. Организация работ по предупреждению незаконного вмешательства в работу ОТИ. Порядок разработки планов обеспечения транспортной безопасности ОТИ. Проведение оценки уязвимости ОТИ. Методика проведения оценки уязвимости. Совокупность инженерных сооружений и технических средств обеспечения транспортной безопасности, используемых на ОТИ в целях защиты от актов незаконного вмешательства. Функциональные обязанности руководителей и специалистов, ответственных за обеспечение транспортной безопасности на объектах транспортной инфраструктуры.