

РАБОЧИЕ ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ И ПРОГРАММЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

1. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА Рабочий тематический план

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
1.	Электрический ток и его основные законы	1
1.	Электромагнетизм и электромагнитная индукция	1
1.	Электрические машины постоянного тока	1
1.	Переменный ток. Электрические цепи переменного тока	1
1.	Трансформаторы	1
1.	Электрические машины переменного тока	1
	Итого	6

ПРОГРАММА

1.1 Электрический ток и его основные законы

1.1.1 Основные сведения о строении вещества и физической природе электричества

Строение вещества: молекулы, атомы, протоны, электроны, ионы; процесс ионизации. Заряды электронов и протонов. Взаимодействие зарядов. Единица измерения зарядов.

1.1.2 Электрическое поле

Понятие об электрическом поле, графическое изображение электрического поля. Величины, характеризующие электрическое поле: напряженность, потенциал, электрическое напряжение; единицы их измерения. Закон Кулона.

1.1.3 Проводники и диэлектрики

Использование проводников и диэлектриков в технике. Понятие диполя. Диэлектрическая проницаемость. Электрический пробой, электрическая прочность, запас прочности диэлектрика.

Электрические цепи постоянного тока. Электрическая цепь и ее элементы. Источники и потребители электроэнергии в электрической цепи. Величины, характеризующие работу электрической цепи. Сила и плотность тока, сопротивление, проводимость. Источники электрической энергии. Электродвижущая сила, напряжение, внутреннее сопротивление источника. Электрическая энергия и мощность. Резисторы, их общая характеристика. Единицы измерения электрических параметров цепи. Схемы включения

реостатов и потенциометров. Линейные и нелинейные сопротивления. Виды соединения резисторов: последовательное, параллельное и смешанное.

1.1.4 Электрический ток в проводниках

Проводники твердые, жидкие, газообразные и особенности протекания тока через них. Несамостоятельный и самостоятельный разряды в газах. Условия их возникновения. Направление тока, его величина, плотность, единицы измерения. Измерение тока амперметром.

1.1.5 Электродвижущая сила. Электрическое напряжение

Понятие об электродвижущей силе. Силы действия электрического поля. Электродвижущая сила как причина возникновения тока в цепи. Источники электродвижущей силы. Понятие электрического напряжения. Единицы измерения напряжения. Порядок включения вольтметра для измерения напряжения.

1.1.6 Электрическое сопротивление и проводимость

Причина возникновения электрического сопротивления. Зависимость электрического сопротивления от материала проводника, его температуры и длины. Понятие удельного электрического сопротивления. Единица электрического сопротивления. Обозначение удельного сопротивления. Значение удельных сопротивлений для электропроводных материалов. Проводимость и единица измерения проводимости. Резисторы, реостаты и потенциометры; их назначение.

1.1.7 Электрическая цепь, ее элементы

Простые электрические цепи постоянного тока. Последовательное соединение приемников энергии. Параллельное соединение приемников энергии. Смешанное соединение приемников энергии. Источники тока, способы соединения источников тока; их назначение. Пассивные элементы цепи: резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы, их условное обозначение на схемах. Аппараты для коммутации, защиты, сигнализации; их условное обозначение на схемах. Общие сведения о сложных электрических цепях постоянного тока.

1.1.8 Основные законы электрической цепи

Первый закон Кирхгофа для простых электрических цепей и второй закон Кирхгофа для сложных электрических цепей. Закон Ома для электрической цепи и участка электрической цепи. Расчет токов, напряжений, сопротивлений на участке цепи и во всей цепи.

1.1.9 Способы соединения потребителей и источников тока

Последовательное, параллельное и смешанное соединения потребителей электрической энергии. Распределение тока, напряжения в электрических цепях.

Достоинства и недостатки последовательного и параллельного соединений потребителей электрической энергии. Примеры практического соединения потребителей электрической энергии.

Схемы соединения источников электрической энергии, генераторов, аккумуляторов, химических элементов. Цепи последовательного, параллельного и смешанного соединения источников электрической энергии. Аккумуляторные и конденсаторные батареи, их назначение. Включение измерительных приборов (амперметра и вольтметра) в электрические схемы. Понятие о шунтах, добавочных сопротивлениях и их назначении. Практические измерения силы тока, напряжения и сопротивления в электрической цепи.

1.1.10 Работа и мощность, тепловое действие тока

Возникновение электродвижущей силы, связанной с работой по перемещению электрических зарядов.

Мощность и КПД источника энергии. Измерение мощности.

Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Преобразование электрической энергии в тепловую с использованием физических явлений прохождения тока через сопротивления. Электрическая дуга и ее применение при сварке. Индукционный нагрев и его применение при ремонте устройств железнодорожного транспорта.

Тепловое действие тока.

Закон Джоуля-Ленца. Расчет сечения проводов.

Защита потребителей от теплового действия больших токов.

Работа, совершаемая электрическим током. Баланс мощности электрической цепи. Принцип передачи электрической энергии на расстоянии.

1.1.11 Режимы работы электрических цепей

Электрическая цепь с сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Общий случай цепи с параллельными ветвями. Нелинейные цепи переменного тока.

Режим холостого хода и короткого замыкания.

1.2 Электромагнетизм и электромагнитная индукция

1.2.1 Электромагнитное поле. Магнитные свойства веществ

Магнитное поле, его основные свойства. Направление магнитного поля. Величины, характеризующие магнитное поле. Магнитный поток. Магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля. Магнитное поле в проводниках. Ферромагнетизм. Магнитная цепь. Кривая намагничивания и петля гистерезиса. Законы магнитной цепи.

Электромагнитная индукция. Явление электромагнитной индукции. Электродвижущая сила в проводе и контуре. Действие электромагнитных сил. Преобразование механической энергии в электрическую. Преобразование электрической энергии в механическую.

Явление самоиндукции. Индуктивность. Намагничивание и перемагничивание ферромагнитных материалов. Кривые намагничивания. Остаточный магнетизм. Магнитное насыщение.

1.2.2 Магнитная цепь

Магнитная цепь с постоянными магнитами. Виды магнитных цепей: неразветвленные и разветвленные, однородные и неоднородные. Закон полного тока для магнитной цепи. Расчет магнитной цепи. Электромагниты. Подъемная сила электромагнитов.

1.2.3 Электромагниты и электромагнитные приборы

Круговой проводник с током. Соленоид, определение его полюсов. Устройство электромагнитов, их применение в технике. Электромагнитное реле, его устройство и назначение.

1.2.4 Проводник с током в магнитном поле

Магнитное поле проводника с током. Определение направления магнитных линий. Магнитная индукция. Единица измерения магнитной индукции и магнитного потока. Взаимодействие проводника с током в магнитном поле. Преобразование электрической энергии в механическую. Электромагнитная сила, электромагнитный момент.

1.2.5 Явление электромагнитной индукции

Получение индуцированной электродвижущей силы. Величина и направление индуцированной электродвижущей силы. Преобразование механической энергии в электрическую. Правило Ленца.

1.2.6 Явление взаимной индукции

Взаимная индуктивность. Значение и направление индуцированной электродвижущей силы. Взаимная индуктивность двух кольцевых катушек. Направление электродвижущей силы взаимной индукции.

1.2.7 Явление самоиндукции

Самоиндукция, ее физический смысл. Единицы измерения. Природа возникновения электродвижущей силы самоиндукции. Значение и направление электродвижущей силы самоиндукции. Причины возникновения перенапряжения при размыкании цепи (дугогашение, искрение). Принцип электромагнитного дугогашения.

1.2.8 Вихревые токи

Природа возникновения вихревых токов и их влияние на работу электрических машин и аппаратов.

Потери энергии в сердечнике катушки от вихревых токов гистерезиса. Определение потерь мощности в стали.

1.3 Электрические машины постоянного тока

1.3.1 Устройство и классификация машин постоянного тока

Процесс преобразования энергии в электрических машинах. Режимы их работы.

Принципиальное устройство электрических машин постоянного тока. Устройство электродвигателей постоянного тока.

1.3.2 Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока

Принцип действия генератора постоянного тока. Функции коллектора в генераторе постоянного тока.

Принцип действия двигателя постоянного тока. Роль коллектора в двигателях постоянного тока.

Принцип обратимости электрических машин.

1.3.4 Генераторы постоянного тока

Электродвижущая сила генератора постоянного тока. Роль первичного двигателя как источника механической энергии. Режимы работы генератора постоянного тока. Область применения.

Типы генераторов постоянного тока. Генератор с независимым возбуждением, его схема и характеристики: холостого хода, внешняя, регулировочная. Генератор с параллельным возбуждением, его схема и характеристики: холостого хода, внешняя, регулировочная. Условия самовозбуждения. Генератор с последовательным возбуждением, его электрическая схема и внешняя характеристика. Генератор со смешанным возбуждением, его электрическая схема и внешняя характеристика.

1.3.5 Электродвигатели постоянного тока

Назначение двигателей постоянного тока, их классификация по способу возбуждения. Область применения двигателей постоянного тока.

Противоэлектродвижущая сила двигателя. Вращающий момент. Частота вращения якоря. Реверсирование двигателя постоянного тока. Способы ограничения пусковых токов. Понятие об обратимости электрических машин постоянного тока. Практическое применение режима обратимости машин постоянного тока. Режимы работы двигателей. Пусковой и номинальный ток. Мощность, потребляемая двигателем. Потери мощности, коэффициент полезного действия.

1.3.6 Схемы и характеристики электродвигателей постоянного тока

Электродвигатель постоянного тока с параллельным возбуждением, его схема и рабочие характеристики.

Электродвигатель постоянного тока с последовательным возбуждением, его схема и рабочие характеристики. Причина резкого увеличения частоты вращения якоря при уменьшении нагрузки.

Электродвигатель постоянного тока со смешанным возбуждением, его схема и рабочие характеристики.

Практическое применение электродвигателей постоянного тока с различными видами возбуждения в электроприводе.

1.4. Переменный ток. Электрические цепи переменного тока

1.4.1 Однофазный переменный ток. Основные понятия и определения

Получение, графическое и векторное изображение однофазной переменной электродвижущей силы. Принцип получения переменного тока. Период и частота переменного тока. Получение синусоидальной электродвижущей силы. Уравнение электродвижущей силы, тока и напряжения. Угловая частота вращения. Действующее и среднее значения переменного тока. Фаза. Разность фаз. Угол и время сдвига фаз синусоидальных величин.

1.4.2 Однофазные электрические цепи переменного тока

Цепь переменного тока и ее параметры. Цепь переменного тока с активным сопротивлением. Математическое выражение закона Ома для цепи переменного тока. Мгновенная и активная мощность.

Цепь переменного тока с индуктивностью. Индуктивное сопротивление. Эквивалентная индуктивность, индуктивное сопротивление при последовательном и параллельном соединениях. Поверхностный эффект и эффект близости.

Цепь переменного тока с емкостью. Емкостное сопротивление. Мгновенная и реактивная мощности. Неразветвленная и разветвленная цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями.

Общий случай неразветвленной цепи. Полное сопротивление электрической цепи.

1.4.3 Резонанс в электрических цепях

Колебательный контур, частота и период собственных колебаний.

Вынужденные колебания. Последовательный и параллельный контур.

Резонанс напряжений и токов в цепях переменного тока, условия возникновения резонанса. Практическое использование резонансных явлений. Принцип радиосвязи.

1.4.4 Мощность в цепях переменного тока

Определение и расчет коэффициента мощности. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности $\cos \varphi$, его значение и способы повышения.

1.4.5 Трехфазный переменный ток

Трехфазная симметричная система электродвижущей силы. Получение трехфазной электродвижущей силы. Соединение обмоток трехфазного генератора.

Фазные и линейные напряжения генератора. Связь между фазным и линейным напряжением. Соединение обмоток трехфазного генератора по схеме «треугольник». Электрическая схема соединения обмоток генератора по схеме «треугольник». Связь между фазным и линейным напряжениями. Ток в замкнутом контуре обмоток статора. Соединение приемников энергии по четырехпроводной системе по схеме «звезда». Назначение нулевого провода. Определение фазных напряжений. Соединение приемников энергии по трехпроводной системе по схеме «треугольник».

Линейное и фазное напряжения, линейный и фазный токи при симметричном и несимметричном режимах нагрузки.

Измерение активной мощности в цепях трехфазного тока одним, двумя и тремя ваттметрами. Трехфазные ваттметры.

Измерение энергии в цепях трехфазного тока.

1.5 Трансформаторы

1.5.1 Однофазный трансформатор

Назначение, классификация, устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Режимы работы холостого хода, короткого замыкания и нагрузки.

Внешняя характеристика трансформатора и определение паспортных параметров.

Устройство и типы трансформаторов. Способы регулирования напряжения трансформаторов в конкретных электрических схемах. Системы охлаждения.

Понятие о расчете однофазного двухобмоточного трансформатора.

Многообмоточные трансформаторы. Номинальная мощность, потери мощности и КПД трансформатора.

Особенности конструкции и практическое применение трехфазного трансформатора. Обозначение выводов его обмоток.

Понятие о группах соединения трансформаторов.

1.5.2 Специальные трансформаторы

Дифференциальные, регулируемые, измерительные трансформаторы.

Автотрансформаторы.

Трансформаторы для преобразования числа фаз.

Сварочные трансформаторы.

1.6. Электрические машины переменного тока

1.6.1 Синхронные машины переменного тока

Назначение и область применения трехфазных синхронных генераторов и синхронных двигателей. Назначение и роль первичного двигателя механической энергии при работе синхронного генератора. Влияние скорости вращения первичного двигателя на конструкцию синхронного генератора.

1.6.2 Синхронный генератор. Способы возбуждения синхронных генераторов

Принцип действия и конструктивные особенности синхронного генератора. Способы возбуждения синхронных генераторов. Электродвижущая сила обмотки статора, частота вращения. Устройство явнополюсного и неявнополюсного генераторов. Понятие об обмотке возбуждения. Схема генераторов и пуск их в работу. Практическое применение генераторов.

1.6.3 Синхронный электродвигатель

Устройство синхронного электродвигателя; его достоинства и недостатки.

Пуск и особенности работы синхронного электродвигателя. Рабочие характеристики и область применения.

1.6.4 Трехфазные асинхронные двигатели

Получение вращающего магнитного поля. Устройство асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным роторами, их принцип действия. Режимы работы двигателей, их технические и электромеханические характеристики. Электромагнитный момент. Пуск в ход, способы увеличения пускового момента, регулирование частоты вращения двигателей с короткозамкнутым и фазным роторами.

Практическое применение асинхронных двигателей на железнодорожном транспорте.

1.6.5 Однофазные и двухфазные асинхронные двигатели

Особенности устройства и работы однофазных и двухфазных асинхронных двигателей. Практическое применение их на железнодорожном транспорте.

2. КОНСТРУКЦИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Рабочий тематический план

№	Наименование темы	Количество
	<i>Для групп Т</i>	
2.1	Узлы и детали локомотивов и моторвагонного подвижного состава (МВПС). Дефекты, возникающие в деталях при	2
2.2	Основные положения нормативно-технологических документов по техническому обслуживанию и ремонту локомотивов и МВПС	2
	Итого	4
	<i>Для групп В</i>	
2.3	Узлы и детали вагонов. Дефекты, возникающие в деталях при изготовлении и эксплуатации	2
2.4	Основные положения нормативно-технологических документов по техническому обслуживанию и ремонту вагонов	2
	Итого	4

ПРОГРАММА

Тема 2.1 Узлы и детали локомотивов и моторвагонного подвижного состава (МВПС). Дефекты, возникающие в деталях при изготовлении и эксплуатации

Виды тягового подвижного состава. Тепловозы и их составные части. Основные серии тепловозов, особенности их конструкции. Электровозы, и их составные части. Основные серии электровозов, особенности их конструкции. Моторвагонный подвижной состав, типы вагонов электропоездов.

Колесные пары локомотивов и МВПС. Основные элементы колесной пары. Виды и сроки освидетельствования колесных пар. Неисправности колесных пар при которых, при которых запрещается их эксплуатация. Постановка клейм.

Локомотивные оси: их типы, основные размеры и маркировка. Места и характер дефектов, возникающих в осях при их эксплуатации. Колесные центры и бандажи: их назначение, основные размеры, маркировка и дефекты, возникающие при эксплуатации.

Зубчатые тяговые передачи. Устройство тяговых передач локомотивов и МВПС. Венцы зубчатого колеса и шестерни: их типы, основные размеры и материалы для изготовления. Маркировка тяговых передач. Виды и сроки осмотра. Неисправности тяговых передач: коррозия, выкрашивание зубьев, отколы, усталостные трещины.

Буксовые узлы колесных пар. Конструкция буксового узла и отдельных элементов. Периодичность осмотров и ремонтов, типичные трещины в кольцах и роликах подшипников.

Коленчатые валы тепловозов. Назначение коленчатых валов. Валы из высокопрочного и серого легированного чугуна. Стальные коленчатые валы. Чугунные азотированные и с галтелями, упрочненными накаткой коленчатые валы. Конструкционные особенности, основные размеры и маркировка коленчатых валов. Металлургические дефекты. Усталостных трещины: причины их возникновения, места, форма и размеры.

Дизель и вспомогательное оборудование тепловозов. Поршни дизелей тепловозов их виды, основные размеры, маркировка. Металлургические дефекты. Износ и неисправности поршней и поршневых головок. Причины возникновения усталостных трещин.

Тяговые электродвигатели тепловозов, электровозов и МВПС. Их основные конструктивные элементы и неисправности и дефекты.

Автосцепное устройство. Основные элементы автосцепного устройства. Дефекты в хвостовике и головке корпуса автосцепки. Дефекты в тяговом хомуте, клине тягового хомута, в стяжных болтах поглощающих аппаратов.

Автотормозное устройство и его дефекты. Детали рессорного подвешивания и другие ответственные детали тележек и дефекты в них.

Тема 2.2 Основные положения нормативно-технологических документов по техническому обслуживанию и ремонту локомотивов и МВПС

Основные положения Инструкции ЦТ/329 по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог

колеи 1520 мм. Основные положения действующих нормативных и технологических документов (инструкций, правил, технологических процессов) по техническому обслуживанию и ремонту локомотивов и МВПС и их составных частей.

Тема 2.3 Узлы и детали вагонов.

Дефекты, возникающие в деталях при изготовлении и эксплуатации

Основные виды вагонов. Виды грузовых вагонов, особенности их конструкции, составные части. Пассажирские вагоны, особенности их конструкции, составные части. Рефрижераторные вагоны, особенности их конструкции, составные части. Устройство тележек грузовых, пассажирских и рефрижераторных вагонов. Основные элементы тележек. Дефекты в боковых рамах и надрессорных балках тележек грузовых вагонов.

Колесные пары вагонов. Основные элементы колесной пары. Виды сроки и порядок освидетельствования колесных пар. Неисправности колесных пар при которых, при которых запрещается их эксплуатация. Оси вагонов, их типы, основные размеры и маркировка. Места и характер дефектов, возникающих в осях при их изготовлении и эксплуатации. Буксовые узлы колесных пар их устройство.

Автосцепное устройство. Основные элементы автосцепного устройства. Дефекты в хвостовике и головке корпуса автосцепки. Дефекты в тяговом хомуте, клине тягового хомута, в стяжных болтах поглощающих аппаратов.

Тема 2.4 Основные положения нормативно-технологических документов по техническому обслуживанию и ремонту вагонов

Основные положения Инструкции ЦВ-3429 по ремонту, освидетельствованию, ремонту и формированию колесных пар вагонов. Основные положения действующих нормативных и технологических документов (инструкций, правил, технологических процессов) по техническому обслуживанию и ремонту вагонов и их составных частей.

3. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ДЕТАЛЕЙ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Рабочий тематический план

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
3.1	Общие вопросы неразрушающего контроля. Методы неразрушающего контроля деталей подвижного состава	2
3.2	Основные положения нормативных и технологических документов по неразрушающему контролю	2
	Итого	4

Программа

Тема 3.1 Общие вопросы неразрушающего контроля. Методы неразрушающего контроля деталей подвижного состава

Понятия «качество» и «контроль качества технических объектов». Типы и виды дефектов. Виды контроля качества: сплошной, инспекционный, выборочный.

Неразрушающий контроль (НК), его цели и задачи. Виды и методы НК, области их применения.

Основные сведения о метрологическом обеспечении средств неразрушающего контроля.

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

Акустические методы и средства НК. Ультразвуковая дефектоскопия. Акустикоэмиссионный метод, области его применения. Особенности метода и способы нагружения детали.

Магнитопорошковый, феррозондовый и вихретоковый НК. Особенности и области их применения, чувствительность методов, минимальный размер выявляемых дефектов. Капиллярный методы контроля (проникающими веществами). Физические основы метода, подготовка детали, дефектоскопические материалы и этапы проведения контроля. Радиационный, электрический, радиоволновый, тепловой и оптический виды НК.

Тема 3.2 Основные положения нормативных и технологических документов по неразрушающему контролю

Требования «Типовых положений по организации работ по НК на предприятиях, производящих ремонт и модернизацию вагонов всех типов ПР 07.07-99» и РД «Неразрушающий контроль деталей и узлов локомотивов и моторвагонного подвижного состава № ЦТТ-19» к организации рабочих мест и квалификации персонала.

Трехуровневая система сертификации персонала по НК. Аккредитация лабораторий по неразрушающему контролю. Перечень деталей, подвижного состава, подлежащих контролю. Методы и зоны контроля, виды дефектов и критерии браковки. Технологические и операционные карты на проведение контроля, ведение рабочей документации.

4. МАГНИТНЫЙ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КОНТРОЛЬ

Рабочий тематический план

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
4.1	Магнитное поле, его характеристики	10
4.2	Магнитопорошковый вид неразрушающего	10/8
4.3	Феррозондовый вид неразрушающего контроля	4/8
4.4	Электромагнитный (вихретоковый) вид	6/4
	Итого	30

Программа

Тема 4.1 Магнитное поле, его характеристики

Общая характеристика магнитного вида НК. Классификация магнитных методов НК. Сравнительная характеристика методов.

Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля. Характеристики магнитного поля. Виды магнитных полей. Магнитные свойства материалов. Ориентация магнитного поля относительно поверхности детали.

Понятие о ферромагнетиках, домены. Намагничивание и перемагничивание ферромагнетиков. Петля гистерезиса.

Виды ферромагнетиков. Нагревание и охлаждение ферромагнетиков.

Способы намагничивания деталей: циркулярное, полюсное, комбинированное. Выбор способа намагничивания. Способы контроля.

Тема 4.2 Магнитопорошковый метод неразрушающего контроля

Общая характеристика и область применения метода. Физические основы магнитопорошкового контроля. Силы, действующие на частицу порошка.

Магнитные индикаторы: порошки, водные и масляные суспензии.

Основные параметры магнитопорошкового контроля: чувствительность, напряженность поля, сила намагничивающего тока.

Технология МП контроля.

Магнитопорошковые дефектоскопы: МД-12П, МД-13ПР.

Намагничивающие устройства: УМДП-01, МСН-14, УН-5, МД-5, УМДЗ.

Установки и стенды: МД-14ПКМ, МДУ-КПВ, ТПС 9706, СМК-11.

Приборы для проверки режимов намагничивания: МПУ-1, МФ-23ИМ и степени остаточной намагниченности: МФ-109, МПУ-1.

Тема 4.3 Феррозондовый метод неразрушающего контроля

Общая характеристика и область применения метода. Физические основы феррозондового метода контроля.

Виды феррозондовых преобразователей: полемеры и градиентометры.

Феррозондовые дефектоскопы: ДФ-105, ДФ-201.1 и приборы Ф-205.38, МФ-107, МФ-109.

Намагничивающие устройства и стандартные образцы: МСН-10, МСН-12, МСН-14.

Технология феррозондового контроля деталей тележки и автосцепного устройства.

Тема 4.4 Электромагнитный (вихретоковый) вид неразрушающего контроля

Общая характеристика и область применения метода. Физические основы электромагнитного (вихретокового) контроля. Конструкции и виды вихретоковых преобразователей.

Вихретоковые дефектоскопы: ВД-12НФ; ВД-12НФМ, ВД-13НФ, ВД-15НФ, ВД-18НФ, ВД-113, ВД-211.5, ВД-211.7 и стандартные образцы.

Технология вихретокового контроля деталей вагонов и тягового подвижного состава.

5.УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ

Рабочий тематический план

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
5.1	Физические основы и методы УЗК	8
5.2	Методы ультразвукового контроля	8
5.3	Ультразвуковые дефектоскопы	10
5.4	Технология ультразвукового контроля	10
	Итого	36

Программа

Тема 5.1 Физические основы и методы УЗК

Ультразвук. Типы УЗК волн. Параметры УЗК волны.

Способы возбуждения ультразвуковых колебаний. Излучение и прием УЗ волн. Пьезоэлектрические пластины, их характеристики. Диаграмма направленности излучателя и приемника. Факторы, влияющие на диаграмму направленности.

Интенсивность и затухание ультразвука. Акустическое сопротивление среды.

Отражение преломление и трансформация ультразвуковых волн. Закон Снеллиуса. Критические углы. Коэффициенты отражения и прозрачности.

Конструкция и структура условного обозначения преобразователей.

Параметры зондирующего импульса. Виды поверхностей отражающих ультразвук.

Тема 5.2 Методы ультразвукового контроля

Классификация методов ультразвуковой дефектоскопии. Эхо-импульсный метод, его преимущества и недостатки. Основные измеряемые характеристики. Амплитуда эхо-сигнала. Факторы, её определяющие при нахождении дефектов.

Координаты и условные размеры дефектов.

Теневой, зеркально-теневой, зеркальный методы. Их достоинства и недостатки.

Основные параметры контроля: точка выхода луча, угол ввода, точность работы глубиномера, условная чувствительность, “мёртвая” зона.

Тема 5.3 Ультразвуковые дефектоскопы

Назначение, техническая характеристика и структурная схема дефектоскопа УД2-102. Порядок настройки. Режимы работы дефектоскопа. Создание и запись настройки. Удаление настройки. Вызов настройки. Проведение контроля. Запись отчета, запись протокола контроля. Создание блока этапов. Вызов блока этапов.

Устройство сканирования колес УСК-4. Конструкция и назначение.

Стандартные и контрольные образцы для настройки и калибровки дефектоскопов. Понятие о поисковой и браковочной чувствительностях.

Назначение, техническая характеристика дефектоскопа УДС1-22. Порядок настройки.

Тема 5.4 Технология ультразвукового контроля, деталей и узлов вагонов

Контроль осей вагонов. Контрольные образцы оси. Настройка эквивалентной чувствительности. Последовательность операций при проведении контроля дефектоскопом УД2-102, оценка результатов контроля. Технология ультразвукового контроля обода цельнокатаного колеса. Настройка условной чувствительности, проведение контроля, оценка результатов контроля (с применением дефектоскопа УД2-102 и УСК-4).

Технология ультразвукового контроля гребня цельного колеса. Настройка условной чувствительности, проведение контроля, оценка результатов контроля (с применением дефектоскопа УД2-102 и УСК-4).

Технология ультразвукового контроля приободной зоны диска цельнокатаного колеса. Настройка эквивалентной чувствительности, проведение контроля, оценка качества (с применением дефектоскопа УД2-102 и УСК-4).

Технология ультразвукового контроля поверхности катания и подповерхностной зоны обода цельнокатаного колеса. Настройка условной чувствительности, проведение контроля, оценка качества (с применением дефектоскопов: УД2-102, УДС1-22).

Технология ультразвукового контроля упорных колец. Настройка

условной чувствительности, проведение контроля, оценка результатов контроля (с применением дефектоскопа УД2-102).

Технология ультразвукового контроля внутренних и наружных колец подшипников. Настройка условной чувствительности, проведение контроля, оценка результатов контроля (с применением дефектоскопа УД2-102).

Тема 5.4 Технология ультразвукового контроля деталей узлов ЛОКОМОТИВОВ

Технология ультразвукового контроля оси колесной пары дефектоскопом УД2-102. Настройка эквивалентной чувствительности, проведение контроля, оценка результатов контроля.

Технология ультразвукового контроля бандажа (обода и гребня) колёсной пары дефектоскопом УД2-102. Настройка эквивалентной чувствительности, проведение контроля, оценка результатов контроля.

Технология ультразвукового контроля удлинённой ступицы дефектоскопом УД2-102. Настройка эквивалентной чувствительности, проведение контроля, оценка результатов контроля.

Технология ультразвукового контроля вала малой шестерни дефектоскопом УД2-102. Настройка эквивалентной чувствительности, проведение контроля, оценка результатов контроля.

Технология ультразвукового контроля шестерни и большого зубчатого колеса дефектоскопом УД2-102. Настройка эквивалентной чувствительности, проведение контроля, оценка результатов контроля.

Технология ультразвукового контроля болтов крепления дефектоскопом УД2-102. Настройка эквивалентной чувствительности, проведение контроля, оценка результатов контроля.

6. ОХРАНА ТРУДА

Рабочий тематический план

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
6.1	Законодательные и нормативно-правовые акты по охране труда	1
6.2	Организация управления охраной труда на предприятии	1
6.3	Производственный травматизм, профессиональные заболевания и их профилактика	2
6.4	Обеспечение безопасности при нахождении на железнодорожных путях	1
6.5	Основы электробезопасности	0,5

6.6	Пожарная безопасность	0,5
6.7	Оказание первой помощи при несчастных случаях на производстве	2
6.8	Безопасность производства работ	2
6.9	Требования безопасности при возникновении аварийных и чрезвычайных ситуаций	2
	Итого	12

ПРОГРАММА

Тема 6.1. Законодательные и нормативно-правовые акты по охране труда

Основные направления государственной политики в области охраны труда. Государственные нормативные требования охраны труда и здоровья. Федеральные законы в области охраны труда. Конституция Российской Федерации. Трудовой кодекс Российской Федерации. Цели, задачи и принципы правового регулирования охраны труда.

Нормативно-правовые акты по охране труда: гигиенические нормативы, санитарные нормы и правила, стандарты безопасности труда.

Порядок обеспечения охраны труда и осуществление государственного контроля и надзора.

Обязанности работодателя по созданию безопасных условий труда. Права и обязанности работников в области охраны труда. Ответственность за нарушение законодательства по охране труда.

Соглашения по охране труда. Роль профсоюзов.

Тема 6.2. Организация управления охраной труда на предприятии

Основные элементы системы управления охраной труда в ОАО «РЖД». Организация контроля и порядок его проведения. Политика ОАО «РЖД» в области охраны труда. Основные цели и задачи системы управления охраной труда (СУОТ) в ОАО «РЖД». Организация работ по охране труда.

Совершенствование СУОТ. Внедрение новых методов СУОТ в ОАО «РЖД». Профессиональные риски.

Обучение, инструктаж и проверка знаний по охране труда. Виды инструктажей; цель и правила их проведения. Специальная оценка условий труда. Рабочая зона и рабочее место. Мероприятия по обеспечению требований охраны труда и улучшению условий труда.

Требования охраны труда к производственным объектам, служебным, бытовым помещениям. Система мер безопасной эксплуатации опасных производственных объектов, оборудования, технических средств и др.

Снижение вредного воздействия на окружающую среду и работников. Профилактические мероприятия по безопасности производственных процессов и производственной санитарии.

Действие локальных нормативных актов, содержащих нормы трудового права в области охраны труда. Гарантии права работников на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда: особенности режима рабочего железнодорожного транспорта, непосредственно связанных с движением поездов, средства индивидуальной и коллективной защиты, производственная санитария и др.

Требования к организации рабочего места с учетом принципов «бережливого производства 5S». Специальная оценка условий труда на рабочем месте. Законодательство Российской Федерации о специальной оценке условий труда (СОУТ).

Гарантии охраны труда отдельных категорий работников.

Нормы и условия бесплатной выдачи молока (других равноценных продуктов), а также моющих и обезвреживающих средств.

Обязательные и периодические медицинские осмотры работников, в том числе имеющих вредные и неблагоприятные условия труда. Лечебно-профилактическая защита.

Порядок информирования работников об условиях труда на рабочих местах, о существующем риске повреждения их здоровья, о мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов и о полагающихся работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, гарантиях и компенсациях.

Ответственность работников и работодателя за нарушение требований охраны труда.

Коллективный договор; его роль в улучшении условий труда на предприятии.

Тема 6.3. Производственный травматизм, профессиональные заболевания и их профилактика

Основные понятия безопасности труда. Негативные факторы. Опасность производственной среды. Риск трудовой деятельности. Понятия «травма», «несчастный случай», «профессиональное заболевание».

Классификация несчастных случаев по характеру и тяжести повреждения, числу пострадавших и месту происшествия. Расследование, учет и анализ несчастных случаев на производстве. «Положение об особенностях организации расследования несчастных случаев на производстве в ОАО «РЖД», утвержденное распоряжением ОАО «РЖД» от 9.11.2012 №2262р (в ред. распоряжения ОАО «РЖД» от 06.04.2017 №654р). Действия работника (пострадавшего, очевидца) при несчастном случае на

производстве. Оформление материалов расследования несчастных случаев на производстве.

Объективные и субъективные причины травматизма. Виды производственных травм и профессиональных заболеваний. Влияние личного фактора на возникновение производственного травматизма. Порядок расследования и учета случаев производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

Мероприятия по предупреждению производственного травматизма: устройство ограждений, установка предохранительных и блокировочных устройств на оборудовании, а также устройств сигнализации. Мероприятия по предупреждению профессиональной заболеваемости.

Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Возмещение вреда, причиненного здоровью работника при исполнении им трудовых обязанностей. Виды страховых выплат работнику. Медицинская, социальная и профессиональная реабилитация пострадавших на производстве.

Специфика условий труда железнодорожников. Классификация опасных и вредных производственных факторов. Анализ травматизма и профзаболеваний. Основные меры предупреждения травматизма и профзаболеваний на железнодорожном транспорте. Мероприятия по предупреждению непроизводственного травматизма. Порядок действий работников в случаях травмирования (гибели) граждан.

Тема 63.4. Обеспечение безопасности при нахождении на железнодорожных путях

Основные требования по охране труда для работников железнодорожного транспорта при нахождении на железнодорожных путях и во время исполнения служебных обязанностей.

Меры безопасности при следовании к месту производства работ и обратно. Переход через железнодорожные пути с использованием пешеходных тоннелей, мостов. Организация безопасных маршрутов. Схемы маршрутов служебных проходов к рабочим местам. Правила и схемы безопасного прохода через пути. Меры безопасности при проходе по мостам, тоннелям и другим искусственным сооружениям.

Проход между расцепленными вагонами, локомотивами, электросекциями и секциями электропоездов. Переход через тормозные площадки вагонов. Устройство выходов из служебно-технических помещений, расположенных вблизи путей.

Правила схода с пути при производстве работ в случае приближения поезда. Меры безопасности при пропуске подвижного состава. Меры безопасности при нахождении между двумя движущимися по соседним

путям поездами.

Опасные факторы, связанные с работой в зоне ограниченной видимости и слышимости и необходимостью неоднократного пересечения путей; меры обеспечения безопасности. Средства сигнализации и оповещения людей.

Меры безопасности при производстве работ на участках со скоростным, высокоскоростным движением поездов. Меры безопасности при работе на путях в зимних условиях.

Меры безопасности при производстве работ на железнодорожных путях: сигнальная одежда, сигнальные принадлежности, средства информации и связи. Предупреждающая окраска сооружений и устройств, расположенных в зоне железнодорожных путей.

Меры безопасности при перевозке рабочих автотранспортом, хозяйственными поездами.

Меры, принимаемые для безопасного проведения работ вблизи или при непосредственном контакте с движущимися или готовыми к движению подвижным составом, железнодорожно-строительными машинами.

Применение систем оповещения о приближении подвижного состава к месту производства работ на перегонах и станциях. Внедрение новой техники, механизации, автоматизации производства и современных средств предупреждения травматизма.

Основные положения системы информации «Человек на пути».

Перечень основных нарушений требований безопасности при нахождении на железнодорожных путях, приводящих к травматизму.

Тема 6.5 Основы электробезопасности

Электрический ток. Действие электрического тока на организм человека и последствия поражения электрическим током. Критерии электробезопасности. Виды поражения и факторы, влияющие на степень поражения электрическим током.

Опасность прикосновения к токоведущим частям. Опасность шагового напряжения. Порог неотпускающего тока. Правила выхода из зоны растекания тока. Наведенное напряжение; опасность его воздействия на работников.

Классификация помещений и электроустановок по опасности поражения людей электрическим током. Защита от статического и атмосферного электричества. Меры по обеспечению электробезопасности в производственных и бытовых помещениях.

Технические средства по предупреждению поражения электрическим током. Способы повышения электробезопасности в электроустановках: защитное заземление, зануление, защитное отключение, другие средства

защиты. Оградительные и предупредительные средства, блокировочные и сигнализирующие устройства, системы дистанционного управления. Особенности применения рельсовой линии в качестве защитного заземления на железнодорожном транспорте. Электрозащитные средства: основные и дополнительные. Испытание защитных средств, инструментов и приспособлений. Средства индивидуальной защиты от поражения током.

Классификация групп по электробезопасности. Требования к группам по электробезопасности. Проверка знаний. Электротехнический, электротехнологический и неэлектротехнический персонал. Порядок нахождения и выполнения работ неэлектротехническим персоналом в электроустановках. Правила охраны труда при эксплуатации электрооборудования. Основные меры электробезопасности вблизи контактной сети. Меры безопасности в случае обрыва контактного провода.

Работы на подвижном составе, на электрифицированных линиях и в местах пересечения железнодорожных путей с воздушными линиями электропередачи. Меры электробезопасности при выполнении работ на подвижном составе, в том числе при подъеме на крышу.

Порядок организации и выполнения работ по наряду-допуску, распоряжению, в порядке текущей эксплуатации.

Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при обслуживании и ремонте электроустановок.

Пожарная безопасность электроустановок. Источники возгорания в электроустановках. Меры электробезопасности при тушении пожара. Огнетушители, позволяющие тушить огонь на электрооборудовании без снятия напряжения. Меры электробезопасности при тушении пожаров вблизи контактной сети электрифицированных железных дорог.

Тема 6.6. Пожарная безопасность

Пожарная безопасность; последствия ее несоблюдения. Правовая база. Федеральный закон Российской Федерации от 21.12.1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности», правила и инструкции по пожарной безопасности.

Виды горения. Пожароопасные свойства веществ и материалов. Классификация пожаров. Пожаровзрывоопасность: основные сведения о пожаре и взрыве. Основные причины и источники пожаров и взрывов. Опасные факторы пожара. Последствия пожаров.

Организация системы пожарной безопасности на предприятии. Основные причины пожаров на объектах железнодорожного транспорта. Источники возгорания и горючие среды. Развитие пожара. Профилактика пожаров. Меры противопожарной защиты производственных объектов. Требования к соблюдению противопожарного режима в производственных, складских, служебных помещениях и зданиях. Система управления

пожарной безопасностью в ОАО «РЖД». Основные положения.

Общие сведения о пожаротушении. Тушение водой, пеной, углекислотными, порошковыми и комбинированными составами. Первичные средства пожаротушения, противопожарное водоснабжение, автоматические системы обнаружения возгорания, установки водяного, пенного, газового и порошкового пожаротушения, огнетушители; их размещение на производстве. Пожарная техника. Пожарные поезда.

Средства индивидуальной и коллективной защиты от опасных факторов пожара.

Разработка противопожарных мероприятий. Составление плана эвакуации в случае пожара. Порядок действий работников при пожаре. Обязанности работников при обнаружении признаков пожара. Обязанности руководителей и должностных лиц при пожаре.

Действия при возникновении пожара на подвижном составе, на перегоне. Порядок действий при обнаружении пожара на путях в пределах железнодорожных станций. Тушение пожара в условиях производственного предприятия железнодорожного транспорта.

Тема 6.7. Оказание первой помощи при несчастных случаях на производстве

Нормативные документы, устанавливающие требования к оказанию первой помощи пострадавшим.

Общие принципы оказания первой помощи пострадавшим. Средства оказания первой помощи. Комплектование, хранение и использование аптечек на рабочих местах.

Правила и порядок действий в чрезвычайной ситуации. Помощь пострадавшим в транспортных происшествиях и при неотложных состояниях. Алгоритм оказания первой помощи пострадавшим. Определение состояния пострадавшего. Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях. Порядок действий с пострадавшим, находящимся в бессознательном состоянии.

Оказание первой помощи при остановке сердца и дыхания. Сердечно-легочная реанимация. Порядок проведения искусственного дыхания и наружного массажа сердца.

Освобождение пострадавшего от действия травмирующих факторов. Первая помощь при попадании инородных тел, ранениях, сдавливании конечностей, кровотечениях, переломах, ушибах, растяжениях связок, вывихах, тепловых и химических ожогах, обморожениях.

Первая помощь при поражениях электрическим током, молнией, тепловом и солнечном ударах, отравлениях различного типа.

Спасение утопающих. Первая помощь при укусах животных, змей и

насекомых. Помощь при различных заболеваниях и патологических состояниях (инфаркте, инсульте, судорожном припадке и др.).

Транспортировка пострадавшего. Методы иммобилизации.

Комплектование, хранение и использование аптечек на рабочих местах.

Тема 6.8. Безопасность производства работ

Подготовка рабочего места. Меры безопасности перед началом работы.

Методы и средства защиты при выполнении работ. Правила и инструкции по охране труда для вида выполняемых работ, профессии или должности.

Основные особенности выполняемых работ. Правила и нормы безопасности, вопросы производственной санитарии и гигиены, санитарные правила для конкретного производственного процесса, цеха, участка.

Содержание производственных и вспомогательных помещений. Опасные и вредные факторы; их источники, виды, причины возникновения. Меры по защите работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов.

Виды средств индивидуальной защиты и предохранительных приспособлений. Требования, предъявляемые к средствам индивидуальной защиты. Порядок обеспечения работников средствами защиты. Требования к выдаче, уходу, хранению средств индивидуальной защиты.

Безопасность технологических процессов. Порядок оформления допуска к работам с повышенной опасностью.

Защитные мероприятия при производстве работ с повышенной опасностью и особо опасных работ.

Требования охраны труда при организации и проведении работ на высоте.

Требования охраны труда и обеспечение безопасности при использовании оборудования, механизмов, ручного инструмента, средств малой механизации и др. Требования безопасности при производстве работ на скоростных и высокоскоростных участках.

Требования безопасности производства работ при наличии различных производственных факторов. Анализ производственных опасностей для конкретной профессии, должности.

Меры безопасности во время производства работ. Меры безопасности по окончании работ.

Тема 6.9. Требования безопасности при возникновении аварийных и чрезвычайных ситуаций

Опасные и вредные факторы; их источники, виды, причины возникновения. Виды опасности. Классификация опасных грузов. Общие условия перевозок.

Правила охраны труда при перевозке, погрузке, выгрузке опасных грузов. Профилактические меры при перевозке опасных грузов. Основные требования безопасной работы при ликвидации последствий крушений и аварий с опасными грузами. Порядок ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами. Особые предписания по ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами отдельных классов.

Проведение аварийно-восстановительных работ. Локализация загрязнений, нейтрализация и дегазация в зоне загрязнения (заражения).

Порядок действий работников в случае возникновения аварийных и чрезвычайных ситуаций (сходе с рельсов подвижного состава, разливе и рассыпании опасных и вредных веществ, обнаружении нарушения целостности верхнего строения пути, обрыве контактного провода, повреждении оборудования при коротких замыканиях в электрических цепях, возникновении пожара, стихийных бедствиях, террористических актах и др.).

19. ПТЭ, ИНСТРУКЦИИ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Тема изучается в соответствии с Приказом Минтранса России от 21.12.2010 N 286 (ред. от 01.09.2016) "Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации" (Зарегистрировано в Минюсте России 28.01.2011 N 19627) (с изм. и доп) и распоряжением ОАО «РЖД» от № 66р от 17.01.2015г «О проведении аттестации работников, производственная деятельность которых связана с движением поездов и маневровой работой на железнодорожных путях общего пользования ОАО «РЖД» и Положения о дисциплине работников железнодорожного транспорта Российской Федерации» и последующими приказами ОАО «РЖД» о внесении изменений и дополнений в эти документы.