

**ПРОГРАММА**  
**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**  
**Экономический курс**  
**1.ОСНОВЫ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ**

**Рабочий тематический план**

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
1.1	Становление и развитие железнодорожного транспорта. Образование ОАО «РЖД»	1
1.2	Система управления железнодорожным транспортом	1
1.3	Экономика труда на железнодорожном транспорте	1
1.4	Социально-трудовые отношения. Кадровая политика ОАО «РЖД»	1
	<b>Итого:</b>	<b>4</b>

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**Тема 1.1. Становление и развитие железнодорожного транспорта.**  
**Образование ОАО «РЖД»**

История развития экономики железнодорожного транспорта России. Достижения транспортной инженерии в России. Роль государства в становлении и развитии железнодорожного транспорта. Реформирование железнодорожного транспорта. Этапы реформирования. Создание открытого акционерного общества «Российские железные дороги» - ОАО «РЖД». Устав ОАО «РЖД». Стратегия развития холдинга ОАО «РЖД».

**Тема 1.2. Система управления железнодорожным транспортом**

Особенности формирования системы управления железнодорожным транспортом в России. Принципы и методы управления. Организационная структура ОАО «РЖД». История возникновения и развития шифров, используемых в документообороте на железнодорожном транспорте. Формирование современных структур и определение их шифров.

**Тема 1.3. Экономика труда на железнодорожном транспорте**

Организация труда работников железнодорожного транспорта в различных структурных подразделениях. Рабочее время; его учет. Производительность труда. Показатели измерения производительности труда работников ОАО «РЖД» на различных рабочих местах. Порядок тарификации работ и профессий рабочих. Понятие «заработная плата». Формы оплаты труда. Оплата труда по различным категориям работников железнодорожного транспорта. Современная система премирования

работников ОАО «РЖД». Технология 5С - элемент бережливой производственной системы компании ОАО «РЖД».

#### **Тема 1.4. Социально-трудовые отношения.**

##### **Кадровая политика ОАО «РЖД»**

Социальные гарантии для работников железнодорожного транспорта и их семей. Регулирование социально-трудовых отношений. Коллективный договор. Корпоративная поддержка работников ОАО «РЖД». Развитие кадрового потенциала. Кодекс деловой этики. Корпоративные компетенции.

## **2. ОСНОВЫ РОССИЙСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА**

### **Рабочий тематический план**

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
2.1	Трудовое право. Трудовой кодекс Российской Федерации. Коллективный договор и соглашения. Контроль и надзор за соблюдением трудового законодательства	1
2.2	Трудовой договор. Рабочее время и время отдыха.	1
2.3	Трудовой распорядок и дисциплина труда.	1
2.4	Этика деловых отношений. Кодекс деловой этики ОАО «РЖД»	1
	<b>Итого:</b>	<b>4</b>

### **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

#### **2.1 Трудовой кодекс Российской Федерации. Трудовой договор. Рабочее время. Дисциплина труда и трудовой распорядок**

Трудовой кодекс Российской Федерации. Трудовой договор, общие положения. Гарантии при заключении трудового договора. Изменение и прекращение трудового договора. Коллективные договоры и соглашения.

Рабочее время. Понятие рабочего времени. Нормальная и сокращенная продолжительность рабочего времени. Неполное рабочее время. Работа в ночное время. Сверхурочная работа. Режим рабочего времени. Сменная работа.

Дисциплина труда и трудовой распорядок. Правила внутреннего трудового распорядка. Поощрения за труд. Дисциплинарные взыскания. Порядок применения и снятие дисциплинарных взысканий.

#### **2.2 Трудовой договор. Рабочее время и время отдыха. Заработная плата (оплата труда работника). Ученический договор**

Трудовые правоотношения. Общие правила приема на работу. Ограничения при приеме на работу.

Трудовой договор (контракт). Стороны трудового договора. Содержание и форма трудового договора. Особенности отдельных видов трудового договора (срочного трудового договора, договора о работе по совместительству и др.). Общий порядок заключения трудового договора. Оформление приема на работу. Трудовая книжка работника.

Изменение трудового договора. Виды переводов на другую работу, перемещения. Отстранения от работы; их последствия.

Классификация оснований для прекращения трудового договора. Порядок расторжения трудового договора.

Прекращение трудового договора вследствие нарушения установленных Трудовым кодексом Российской Федерации или иным федеральным законом Российской Федерации правил заключения трудового договора.

Срочный трудовой договор на период временных работ; порядок его прекращения.

Рабочее время; нормативы его продолжительности. Виды рабочего времени: нормальное, сокращенное и неполное. Порядок установления рабочего времени.

Режим рабочего времени; его содержание, порядок установления. Правила привлечения работников к сверхурочной работе и работе в ночное время. Учет рабочего времени.

Время отдыха; его виды, продолжительность. Правила привлечения работников к работе в выходные и нерабочие праздничные дни. Виды отпусков; их целевое назначение. Порядок предоставления ежегодных отпусков для отдыха. Правила продления и перенесения отпуска. Разделение отпуска на части. Отзыв из отпуска. Правила предоставления отпуска без сохранения заработной платы. Замена отпуска денежной компенсацией. Гарантии в сфере времени отдыха для отдельных категорий работников.

### **2.3 Трудовой распорядок и дисциплина труда.**

Трудовая дисциплина; ее содержание и методы обеспечения. Правовое регулирование внутреннего трудового распорядка. Правила внутреннего трудового распорядка; их содержание и порядок принятия. Трудовые обязанности работников и работодателей. Дисциплина работников на железнодорожном транспорте.

Стимулирование труда. Меры поощрения за успехи в работе; их виды, основания, порядок применения. Меры поощрения за особые трудовые заслуги.

Нарушение дисциплины труда (дисциплинарное правонарушение). Отличие дисциплинарного правонарушения от административного правонарушения и преступления. Дисциплинарная ответственность.

Дисциплинарные взыскания; процедура их применения, порядок снятия и обжалования. Другие меры правового воздействия, применяемые к нарушителям трудовой дисциплины.

#### **2.4. Этика деловых отношений. Кодекс деловой этики ОАО «РЖД»**

Навыки делового общения. Навыки клиентоориентированного поведения. Этикетные нормы поведения. Профессиональная этика. Конфликтные ситуации; способы их разрешения. Организация эффективного делового взаимодействия. Имидж и бренд компании. Корпоративные компетенции. Организация и культура обслуживания. Культура общения.

Кодекс деловой этики ОАО «РЖД». Общие положения. Взаимная ответственность ОАО «РЖД» и его работников. Соблюдение норм Кодекса деловой этики ОАО «РЖД».

### *Общетехнический курс*

## **3. ЧЕРЧЕНИЕ**

### **Рабочий тематический план**

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
3.1	Графическое оформление чертежей	2
3.2	Теория проецирования	2
3.3	Машиностроительное черчение	2
3.4	Строительное черчение	2
	<b>Итого</b>	<b>8</b>

## **ПРОГРАММА**

### **3.1 Графическое оформление чертежей**

Форматы ГОСТ 2.301-68 - основные и дополнительные. Основные надписи ГОСТ 2.104-2006 – оформление основной надписи на чертежах. Шрифты чертежные ГОСТ 3.304-81 - типы шрифтов, размеры шрифта. Правила выполнения надписей на чертежах. Оформление основных надписей и титульных листов. Линии чертежа. Размеры изображений, принцип их нанесения на чертеж.

### **3.2 Теория проецирования**

Методы проецирования и способы изображений. Проецирование точки на три плоскости проекций. Обозначение плоскостей, осей проекций точки. Координаты точки. Проецирование прямой, плоских фигур.

Упражнение. Построение комплексных чертежей точки (прямой, плоских фигур) Проекции геометрических тел

Формы геометрических тел. Построение проекций призмы, пирамиды,

конуса и цилиндра. Построение разверток геометрических тел.

### ***АксонOMETрические проекции***

Виды аксонOMETрических проекций (ГОСТ 2.137-2011). АксонOMETрические оси. Показатели искажений. АксонOMETрические проекции плоских фигур, геометрических тел, простых моделей.

Упражнение. Изображение геометрических тел в аксонOMETрических проекциях.

### **3.3 Машиностроительное черчение**

Виды изделий (ГОСТ 2.101-68). Виды конструкторских документов (ГОСТ 2.102-68). Основные надписи (ГОСТ 2.104-68).

Обзор основных графических и текстовых документов, дающих техническую информацию для работы производственных подразделений железнодорожного транспорта. Комплект конструкторских документов изделия по ГОСТу 1.102-68. Обозначение изделия и его составных частей. Спецификация (ГОСТ 2.108-68). Обзор основных графических и текстовых документов.. Чертеж общего вида, его назначение и содержание. Сборочные чертежи неразъемных соединений. Условное изображение швов сварных соединений. Виды сварных соединений. Соединения пайкой, склеиванием и заклепками. Чтение обозначений швов неразъемных соединений. Общие сведения о схемах. Примеры схем: принципиальная электрическая схема. Условные обозначения на схемах, принцип составления, чтение.

#### ***Чертежи и схемы по специальности***

Правила выполнения, оформления, чтения электрических, пневматических, гидравлических, кинематических схем. Обзор государственных стандартов ЕСКД. Чтение схем. Составление перечня элементов.

### **3.4 Строительное черчение**

#### ***Элементы строительного черчения***

Особенности строительных чертежей. Краткий обзор государственных стандартов СПДС. Условные обозначения и изображения элементов зданий и санитарно-технических устройств. Чтение строительного чертежа. Генеральный план. Условные обозначения, применяемые для генеральных планов.

#### ***Понятие о топографических чертежах***

Изображение участков земельной поверхности на геодезических и топографических картах и чертежах. Понятие о плане и профиле. Профиль поперечный и продольный. Условные обозначения на плане продольного и поперечного профилей.

## 4. ТАКЕЛАЖНЫЕ РАБОТЫ

### Рабочий тематический план

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
4.1	Виды такелажных работ	2
4.2	Канаты, стопоры, узлы и петли	4
4.3	Блоки, полиспасты и лебедки	2
4.4	Механизация погрузочно-разгрузочных работ	2
4.5	Безопасность труда при выполнении такелажных работ, порядок допуска и оформления работ	2
	<b>Итого</b>	<b>12</b>

### ПРОГРАММА

#### Тема 4.1 Виды такелажных работ

Такелажные работы, выполняемые при монтаже и ремонте кабельных линий: погрузка и разгрузка грузов с применением различных такелажных приспособлений, перемещение грузов на катках, санях, по рельсам с помощью лебедок, тракторов, автомашин.

#### Тема 4.2 Канаты, стопоры, узлы и петли

Виды канатов (пеньковые и стальные) и их основные характеристики. Канаты для подъема грузов, раскладок устройств. Основные параметры применяемых канатов. Факторы, влияющие на запас прочности канатов.

Типы стопоров, узлов и петель, их назначение. Концевые заделки канатов. Коуши и зажимы. Специальные виды строп и траверс для перемещения кабельных барабанов. Порядок проведения испытаний канатов и строп.

#### Тема 4.3 Блоки, полиспасты и лебедки

Конструкции и назначение блоков и полиспастов, предъявляемые к ним требования. Оснастка полиспастов. Основные способы подвески блоков. Правила эксплуатации блоков и полиспастов.

Виды лебедок: ручные, рычажные и электрические, области их применения. Тормозное устройство лебедок. Правила эксплуатации. Порядок проведения испытаний (нормы и сроки).

#### Тема 4.4 Механизация погрузочно-разгрузочных работ

Малая механизация погрузочно-разгрузочных работ. Домкраты винтовые, реечные и гидравлические, принцип их действия; типы и грузоподъемность. Кабельные домкраты, их назначение и устройство. Выгрузка и погрузка оборудования кранами.

#### Тема 4.5 Безопасность труда при выполнении такелажных работ, порядок допуска и оформления работ

Требования охраны труда при работе с кранами. Правила строповки оборудования, блоков и других грузов. Общие правила подъема, перемещения и опускания грузов. Команды и сигналы при подъеме, опускании и перемещении грузов. Требования охраны труда при выполнении такелажных работ.

## 5. СЛЕСАРНОЕ ДЕЛО

### Рабочий тематический план

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
5.1	Общие сведения о слесарном деле	2
5.2	Обеспечение безопасности и охрана труда в слесарном производстве	2
5.3	Организация рабочего места слесаря. Оборудование слесарных мастерских и участков	2
5.4	Основные операции слесарных работ	2
5.5	Слесарные ремонтные работы	4
	<b>Итого</b>	<b>12</b>

## ПРОГРАММА

### 5.1 Общие сведения о слесарном деле

#### *Тема 5.1.4 Оборудование слесарных мастерских*

Расположение и назначение оборудования индивидуального пользования. Порядок работы и использования верстаков с тисками.

Расположение и назначение оборудования общего пользования. Порядок работы и использования сверлильных, простых заточных станков, поверочных и разметочных плит, винтовых прессов, ножовочных станков, рычажных ножниц, плит для правки и др.

Размещение заготовок, деталей, приспособлений, инструментов и вспомогательных материалов в групповых инструментальных шкафах на стеллажах и столах. Использование тары для заготовок (деталей) и стружки. Способы транспортировки заготовок, готовой продукции, стружки.

### 5.2 Обеспечение безопасности и охраны труда в слесарном производстве

#### *Тема 5.2.1 Охрана труда при выполнении слесарных работ*

Виды инструктажей по охране труда и периодичность их проведения. Мероприятия по охране труда на территории и в цехах предприятия. Правила нахождения на территории и в цехах предприятия. Требования охраны труда при использовании инструмента и приспособлений, подъемно-транспортных

средств, организации перемещения тяжелых и крупногабаритных деталей, выполнении слесарных, сварочных и ремонтных операций перед началом, во время и по окончании работ.

Защита вращающихся частей станков и механизмов. Защитные средства для рук, лица и глаз.

Электрическая безопасность при выполнении работ в электроустановках и на электрооборудовании.

Местное освещение и предъявляемые к нему требования.

Требования охраны труда при содержании рабочего места.

Порядок складирования инструментов и материалов.

### ***Тема 5.2.2 Производственная санитария и гигиена труда***

Задачи производственной санитарии. Реализация профилактических мер, обеспечивающих безопасные условия труда. Профессиональные вредные факторы. Влияние производственной среды на здоровье рабочих. Санитарный надзор и реализация гигиенических норм, правил, инструкций. Температурный и воздушный режимы в помещениях. Виды вентиляций. Требования к освещению. Питьевой режим.

Профессиональные заболевания и их причины. Основные защитные и профилактические мероприятия. Личная гигиена.

Медицинское и санитарное обслуживание на предприятиях железнодорожного транспорта.

### ***Тема 5.2.3 Противопожарные мероприятия***

Классы взрыво- и пожаробезопасности. ГОСТ 12.1004-91 «Система безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования». Основные причины пожаров в цехах и на территории предприятия. Недопустимость применения открытого огня.

Пожарные посты, пожарная охрана, противопожарные приспособления, приборы и сигнализация. Эвакуационные выходы, таблички. Нормы оснащения зданий и сооружений противопожарным оборудованием и инвентарем.

Назначение и расположение первичных средств пожаротушения: передвижных огнетушителей, ведер, бочек с водой, лопат, ящиков с песком, ломов, топоров и др. Подразделение огнетушителей в зависимости от используемых огнегасительных веществ. Назначение пенных, углекислотных, порошковых, углекислотно-бромных, воздушно-пенных огнетушителей. Химические огнетушители и правила пользования ими.

Правила пользования первичными средствами пожаротушения для ликвидации небольших загораний до приведения в действие стационарных и полустационарных средств пожаротушения или до прибытия пожарной команды. Тушение пожара в местах наличия электрического напряжения.



Правила поведения в огнеопасных местах и при пожарах.

### **5.3 Организация рабочего места слесаря. Оборудование слесарных мастерских и участков**

Понятие о рабочем месте. Требования, предъявляемые к планировке и организации рабочего места, расположению оборудования и инструмента на рабочих местах. Пределы досягаемости и рабочие зоны движения рук слесаря в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Схема типового рабочего места. Правила хранения слесарного инструмента.

Рациональные методы организации рабочего места. Принцип 5S. Оборудование слесарных участков. Слесарные верстаки; их типы и назначение. Установка высоты тисков. Зажимные приспособления.

Сверлильные станки; их типы и назначение. Основные данные о типах сверлильных станков.

Заточные станки; их назначение. Абразивный инструмент. Основные правила установки шлифовальных кругов и работы на заточных станках. Меры безопасности при этом.

Отрезные и ножовочные станки. Крепление заготовок и режущего инструмента. Меры безопасности при этом. Опиловочные станки.

## **5.4 Основные операции слесарных работ**

### ***Тема 5.4.1 Разметка***

Инструмент и приспособления для разметки; их подготовка к работе.

Подготовка поверхности заготовок к разметке. Приготовление красителей для окрашивания размечаемых поверхностей.

Нанесение параллельных рисок и рисок по заданным углам. Разметка окружности и деление ее на равные части. Разметка контуров заготовок с отложением размеров от кромок и осевой линии. Разметка по шаблону.

Построение разверток тел формы куба, цилиндра и конуса. Кернение разметочных рисок.

Брак, возникающий при механической обработке заготовок; его виды, причины возникновения.

Требования охраны труда при выполнении работ.

### ***Тема 5.4.3 Гибка***

Инструменты, оборудование и приспособления для гибки. Гибка сортового металла в тисках и на плите. Особенности гибки труб. Развальцовывание труб. Гибка по шаблонам.

Требования охраны труда при выполнении работ.

### ***Тема 5.4.5 Резка***

Инструменты, приспособления и оборудование для резки металлов.

Резка металла ручной слесарной ножовкой. Установка и натяжение ножовочного полотна. Резка стального прутка, полосы, труб и других профилей.

Резка труб труборезом. Резка проволоки и листового металла ручными ножницами. Резка металла на приводном ножовочном станке. Резка металла абразивными дисками. Требования охраны труда при выполнении работ.

#### ***Тема 5.4.6 Опиливание***

Назначение и техника опилования. Припуски на опилование.

Напильники. Классификация напильников по назначению, форме, числу насечек; правила работы с ними.

Измерительные и контрольные инструменты и приспособления, применяемые при опиловании.

Способы зажима деталей в тисках. Опиливание параллельных, цилиндрических, криволинейных, широких плоских, сопряженных под острыми и тупыми внешними углами поверхностей. Опиливание тонких пластин. Механизация опиловочных работ.

Требования охраны труда при выполнении работ.

#### ***Тема 5.4.7 Сверление, зенкование, зенкерование и развертывание***

Назначение сверления, зенкования, зенкерования и развертывания; применяемое оборудование и инструмент.

Сверлильные станки, их наладка и настройка. Основные виды обработки отверстий. Приспособления.

Сверла; их виды и конструкция. Заточка. Сверление отверстий с помощью ручных, электрических и пневматических дрелей.

Зенкеры и зенковки; их назначение и конструкция. Зенкование и зенкерование отверстий. Техника выполнения операций на сверлильных станках. Охлаждение инструмента при обработке.

Развертки ручные и машинные; их устройство. Особенности обработки отверстий развертками.

Требования охраны труда при выполнении работ.

#### ***Тема 5.4.8 Нарезание резьбы***

Назначение и виды резьб. Устройство инструментов, приспособлений и оборудования для нарезания наружной и внутренней резьбы.

Нарезание внутренней резьбы. Метчики, воротки. Подбор сверл для сверления отверстий под резьбу. Правила нарезания резьбы метчиком. Смазочно-охлаждающие жидкости. Контроль резьбы.

Нарезание наружной резьбы. Плашки круглые, накатные, раздвижные (призматические). Клуппы. Выбор диаметра стержня под наружную резьбу. Правила нарезания резьбы плашками. Контроль резьбы. Накатывание резьбы

ручными резьбонакатными плашками. Нарезание резьбы на трубах. Механизация нарезания резьбы.

Требования охраны труда при выполнении работ.

#### ***Тема 5.4.9 Клепка***

Применение операции клепки. Типы заклепок. Виды инструментов и приспособлений для клепки.

Ручная клепка. Подбор заклепок. Подготовка заклепываемых изделий. Процесс клепки. Проверка качества соединения. Механизация операции клепки.

Требования охраны труда при выполнении работ.

#### ***Тема 5.4.12 Пригонка и припасовка***

Пригонка и припасовка при ремонтных работах и сборке единичных изделий. Способы обработки сопряженных базовых сторон. Выполнение операций с помощью борнапильников, шлифовальных борголовков, опиловочно-зачистных станков. Точность обработки при применении припасовки. Замкнутые, полузамкнутые контуры и проймы.

Применение специальных инструментов, приспособлений для повышения производительности пригонки и припасовки. Ручные напильники со сменными пластинками. Опиловочные призмы и наметки, напильники из проволоки, покрытые алмазной крошкой, другие инструменты и приспособления.

Требования охраны труда при выполнении работ.

#### ***Тема 5.4.13 Шабрение***

Применение шабрения. Виды и устройства шаберов. Заточка и доводка плоских шаберов. Поверочные плиты, линейки и приспособления, применяемые при шабрении. Подготовка поверхности заготовки под шабрение. Шабрение плоских и криволинейных поверхностей. Положение слесаря при выполнении работ и схема движения его рук. Механизация шабрения. Замена шабрения тонким строганием, шлифованием, фрезерованием.

Требования охраны труда при выполнении работ.

#### ***Тема 5.4.14 Притирка, доводка, шлифовка***

Применение притирки, доводки и шлифовки. Припуск на притирку. Точность притирки, доводки и шлифовки.

Притиры; их формы и материал. Приемы притирки плоских, сферических, конических поверхностей, тонких и узких деталей. Притирка угольника, поршневого пальца, резьбовых изделий.

Абразивные и алмазные пасты для притирки. Выбор и дозирование количества абразивных материалов и смазок. Величина давления на притир. Контроль качества притирки. Механизация притирочных работ.

Требования охраны труда при выполнении работ.

#### ***Тема 5.4.15 Пайка и лужение***

Назначение и применение пайки и лужения. Качество, прочность и эксплуатационная надежность паяного соединения. Факторы, влияющие на прочность.

Классификация припоев; их состав, марки и применение. Средства для нагрева при пайке: паяльные лампы, паяльники. Виды паяных соединений. Технология пайки мягкими припоями. Подготовка паяльника и изделий к пайке. Процесс паяния. Требования охраны труда при выполнении работ.

#### ***Тема 5.4.16 Склеивание и восстановление деталей полимерами***

Полимерные материалы, применяемые в промышленности и ремонте; их преимущества и недостатки. Синтетические и естественные смолы. Наполнители. Пластификаторы. Отвердители. Красители. Эластомер.

Обезжиривание деталей. Приготовление эпоксидной смолы. Заделка трещин и пробоин.

Требования охраны труда при выполнении работ.

#### ***Тема 5.4.17 Сборка, разборка резьбовых соединений***

Резьбовые соединения; их виды, назначение, особенности, достоинства и недостатки. Основные крепежные детали. Требования, предъявляемые к процессу сборки.

Разборка резьбовых соединений, применяемый ручной и механизированный инструмент. Технология разборки резьбовых соединений.

### **5.5. Слесарные ремонтные работы**

#### ***Тема 5.5.1 Основные виды оборудования для ремонтных работ***

Классификация оборудования, применяемого для ремонтных работ. Кузнечно-прессовое оборудование. Металлорежущие станки, в том числе с числовым программным управлением. Подъемно-транспортное оборудование. Организация ремонтной службы на предприятии.

Основные виды организации ремонтных работ: централизованный, децентрализованный, смешанный.

Система планово-предупредительного ремонта. Виды ремонта: плановый, неплановый, текущий, капитальный.

Ремонтный цикл. Межремонтный период. Цикл технического обслуживания. Техническая диагностика; ее методы.

Узловой и узловой методы ремонта оборудования. Модернизация оборудования.

#### ***Тема 5.5.4 Восстановление деталей машин слесарно-механической обработкой***

Методы обработки под ремонтные размеры. Комплектование соединений из деталей, отличающихся от первоначальных, но

обеспечивающих зазор (натяг) равный зазору (натягу) нового соединения. Свободные и стандартные ремонтные размеры. Недостатки метода ремонтных размеров. Проблемы, возникающие при организации ремонта. Ограниченная взаимозаменяемость. Понижение ресурса соединений из-за возрастания удельных нагрузок.

Необходимость переналадки оборудования. Затраты на маркировку.

Требования охраны труда при выполнении работ.

#### ***Тема 5.5.5 Восстановление деталей сваркой и наплавкой***

Технологический процесс получения неразъемных соединений твердых металлов. Процесс нанесения слоя металла на поверхность детали. Классификация процессов сварки и наплавки металлов по физическим, техническим и технологическим признакам. Энергия, используемая при сварочных процессах. Термический, термомеханический и механический классы сварочных процессов. Непрерывные и прерывистые методы сварки. Ручные, механизированные и автоматические процессы сварки. Режимы и характеристики ручной электродуговой сварки и наплавки. Технология сварки чугуновых деталей. Сварка и наплавка цветных металлов.

#### ***Тема 5.5.6 Электрические способы обработки деталей***

Назначение и применение искровой и дуговой формы электрических разрядов. Процесс перехода дуговой формы разряда в искровой. Использование электроискрового способа для обработки металлов, материала и покрытия (наращивания) деталей износостойким слоем. Нарращивание деталей на конденсаторной установке без применения жидкости. Применение твердосплавных электродов из металл-керамических, титано-вольфрамово-кобальтовых твердых сплавов. Применение электроискрового способа при прошивке отверстий различной формы и размеров, резке металлов, заточке инструментов и покрытии металлов твердыми сплавами. Электроконтактные технологии упрочения и восстановления деталей.

Требования охраны труда при выполнении работ.

#### ***Тема 5.5.7 Соединения и их ремонт***

Резьбовые, шпоночные, шлицевые, клиновые, штифтовые соединения; виды дефектов, причины их возникновения и способы устранения. Требования охраны труда при выполнении работ.

#### ***Тема 5.5.8 Детали вращательного движения и их ремонт***

Валы и оси; их разновидности. Наиболее распространенные дефекты валов и осей; способы их устранения.

Подшипники качения; их классификация и обозначение. Ремонт и сборка подшипниковых узлов; виды основных дефектов и способы их устранения. Способы крепления подшипников качения на валу. Особенности

монтажа подшипников отдельных типов. Схема установки подшипников в опорах. Уплотняющие устройства подшипниковых узлов. Подшипники скольжения; виды дефектов, причины их возникновения и способы устранения.

Муфты и тормоза; их ремонт.

Требования охраны труда при выполнении работ.

#### ***Тема 5.5.9 Передачи вращательного движения и их ремонт***

Зубчатые передачи; технические требования к их сборке. Ремонт зубчатых передач.

Червячные и ременные передачи; их ремонт.

Цепные передачи. Роликовая, втулочная и зубчатая цепи. Ремонт цепных передач.

Требования охраны труда при выполнении работ.

#### ***Тема 5.5.10 Механизмы приводов и их ремонт***

Механизмы бесступенчатого регулирования скорости. Коробки скоростей и подач металлорежущих станков; их неисправности и способы ремонта.

Неисправности механизмов управления и способы их ремонта. Механизмы привода поступательного движения; их ремонт. Реечные механизмы; их ремонт.

Ремонт эксцентриковых, кулачковых и кривошипно-шатунных механизмов.

Требования охраны труда при выполнении работ.

#### ***Тема 5.5.11 Гидравлическое, пневматическое оборудование и его ремонт***

Основные узлы гидрооборудования. Технические требования, предъявляемые к гидрооборудованию.

Насосы: шестеренчатые, плунжерный; их основные неисправности, ремонт.

Аппаратура управления; ее ремонт.

Основные узлы пневмоприводов; виды дефектов и их устранение.

Трубопроводы; виды дефектов и их устранение.

Требования охраны труда при выполнении работ.

#### ***Тема 5.5.12 Послеремонтная сборка, испытания узлов и механизмов***

Балансировка деталей. Послеремонтная сборка узлов и механизмов. Обкатка и испытание машин после ремонта: наружный осмотр, испытание на холостом ходу и под нагрузкой. Специальные испытания.

Требования охраны труда при выполнении работ.

## 6. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

### Рабочий тематический план

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
6.1	Основы металловедения	2
6.2	Способы обработки конструкционных материалов	2
6.3	Неметаллические материалы	2
6.4	Электротехнические материалы и изделия	4
	<b>Итого</b>	<b>10</b>

## ПРОГРАММА

### 6.1 Основы металловедения

#### Тема 6.1.1 Строение и свойства металлов. Основы теории сплавов

Металловедение - наука о металлах. Производство черных и цветных металлов.

Свойства металлов. Основные методы определения механических свойств металлов. Общие представления о строении металлов. Основы процесса кристаллизации металлов. Критические точки. Понятие об аллотропии и переохлаждении металлов. Основы теории сплавов. Структурные составляющие сплавов. Принцип построения диаграмм состояния сплавов и их назначение.

#### Тема 6.1.2 Коррозия металлов. Металлические покрытия

Коррозия металлов. Виды коррозии металлов; их сущность. Методы защиты металлов от коррозии. Металлические покрытия (цинковые, алюминиевые, оловянные и хромосодержащие). Способы нанесения металлических покрытий.

#### Тема 6.1.3 Сплавы железа с углеродом

Углерод - элемент, определяющий структуру и свойства железоуглеродистых сплавов.

Структурные составляющие сплавов: феррит, аустенит, цементит, перлит, ледебурит; их характеристики и свойства.

Диаграмма состояния сплавов железо-цементит; ее практическое назначение.

Превращения, происходящие в сплавах железо-цементит при различных скоростях охлаждения.

Деление железоуглеродистых сплавов на стали и чугуны.

#### Тема 6.1.4 Углеродистые стали и чугуны

Углеродистые стали. Влияние углерода, кремния, марганца, серы и

фосфора на структуру и механические свойства стали.

Классификация углеродистых сталей по назначению: конструкционные, инструментальные и по качеству: обыкновенного качества, качественные и высококачественные.

Стали доэвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные; их структура. Маркировка углеродистых сталей по ГОСТу.

Чугуны. Влияние основных примесей на структуру и свойства чугунов. Влияние формы графита на механические свойства чугунов.

Виды чугунов. Белый и серый чугуны; их применение, маркировка по ГОСТу.

Ковкий чугун; способы его получения, структура, механические свойства, назначение и область применения, маркировка по ГОСТу.

Высокопрочный чугун; методы его получения, структура, механические свойства, область применения, маркировка по ГОСТу.

Специальные чугуны.

Чугуны доэвтектические, эвтектические, заэвтектические; их структура.

### **Тема 6.1.5 Основы термической и химико-термической обработки металлов**

Основные виды термической обработки металлов; их назначение и область применения. Структуры, образующиеся в стали при разной скорости охлаждения; их характеристика и свойства.

Отжиг, его виды, назначение. Структура и механические свойства стали после отжига.

Закалка стали; ее виды, назначение и сущность процесса закалки. Отпуск стали; его виды, назначение. Термомеханическая обработка стали.

Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация, диффузионная металлизация; ее назначение.

### **Тема 6.1.6 Легированные стали и твердые сплавы**

Легировующие элементы и их влияние на механические свойства стали.

Классификация легированных сталей по назначению.

Конструкционные легированные стали; их состав, свойства, область применения, маркировка по ГОСТу.

Инструментальные легированные стали; их назначение, область применения, маркировка по ГОСТу.

Стали с особыми свойствами. Быстрорежущая сталь; ее свойства, особенности термообработки, область применения, маркировка по ГОСТу.

Маркировка инструментальных легированных сталей по ГОСТу.

Виды твердых сплавов; их состав, свойства и область применения.

Литые (наплавочные) твердые сплавы; состав, свойства, область



применения и маркировка по ГОСТу.

Минералокерамические твердые сплавы; состав, свойства и область применения.

### **Тема 6.1.7 Сплавы цветных металлов**

Сплавы цветных металлов; их назначение и область применения.

Сплавы на медной основе. Латунь; ее химический состав, свойства, применение, маркировка по ГОСТу.

Бронза; ее химический состав, свойства, применение, маркировка по ГОСТу.

Медно-никелевые сплавы: константан, мельхиор, монель-металл; их состав, свойства, применение, маркировка по ГОСТу.

Сплавы на основе алюминия; их состав, свойства, область применения, маркировка по ГОСТу.

Деформируемые алюминиевые сплавы неупрочняемые и упрочняемые термообработкой. Дюралюминий.

Литейные алюминиевые сплавы; их состав, свойства и область применения.

Магниевые и титановые сплавы; их виды, состав, свойства и область применения, маркировка по ГОСТу.

Антифрикционные сплавы; их виды, состав, свойства, область применения, маркировка по ГОСТу.

Баббиты; их виды, состав, свойства, область применения, маркировка по ГОСТу.

### **Тема 6.1.8 Композиционные материалы**

Классификация композиционных материалов: волокнистые, слоистые, упрочненные дисперсионными частицами.

Методы получения композиционных материалов: жидкофазные и твердофазные методы.

Применение композиционных материалов на железнодорожном транспорте.

### **Тема 6.1.9 Порошковые материалы**

Порошковые материалы; их свойства, производство и область применения. Техническая керамика, керамико-полимерные и наноструктурные материалы.

## **6.2 Способы обработки конструкционных материалов**

### **Тема 6.2.1 Литейное производство**

Современные методы литья. Процесс производства отливок. Литейные формы; их виды. Формовочные и стержневые смеси. Понятие о процессе формовки. Заливка форм.

Литейные свойства чугуна, стали, цветных металлов.

Специальные виды литья: кокильное, центробежное, непрерывное, методом жидкой прокатки, выжиманием, намораживанием, литье в оболочковые формы и по выплавляемым моделям. Применение литья на предприятиях железнодорожного транспорта.

Требования охраны труда при литейном производстве.

### **Тема 6.2.2 Обработка металлов давлением**

Основные виды обработки давлением. Процесс пластической деформации.

Нагрев металла. Температурные интервалы горячей обработки стали под давлением. Режим нагрева. Нагревательные установки.

Прокатка; ее назначение. Технология прокатки. Продукция прокатного производства. Сортамент проката.

Волочение. Технология процесса. Получаемая продукция.

Ковка. Применяемое оборудование. Технология свободной ковки.

Штамповка. Особенности процесса холодной и горячей штамповки. Оборудование и инструмент.

Применение ковки и штамповки на железнодорожном транспорте.

Организация рабочего места.

Требования охраны труда при обработке металлов давлением.

### **Тема 6.2.3 Сварка, резка, пайка и наплавка**

Основные способы сварки. Виды сварных соединений и швов. Дефекты сварных соединений. Напряжения и деформации при сварке плавлением. Способы снятия концентрации напряжения в местах сварки. Методы контроля сварных швов.

Область применения различных способов сварки; их достоинства и недостатки.

Электродуговая сварка металлов; ее основные способы, технология процесса. Виды электродов. Обмазка электродов и ее назначение.

Оборудование. Общие сведения об автоматической дуговой сварке и сварке в среде защитного газа.

Автоматическая сварка под слоем флюсов.

Ультразвуковая сварка.

Контактная сварка. Технология и виды электрической контактной сварки: стыковая, точечная, роликовая. Электродная проволока. Область применения контактной сварки.

Газовая сварка металлов. Газы, применяемые при сварке. Аппаратура для газовой сварки. Сварочное пламя. Особенности газовой сварки сталей, чугунов и цветных металлов. Специальные способы сварки. Технология сварки различных металлов и сплавов.

Газовая резка металлов; ее технологический процесс, область

применения. Оборудование для газовой резки.

Пайка металлов. Технология процесса. Припой; предъявляемые к ним требования, состав, маркировка по ГОСТу. Пайка мягкими и твердыми припоями. Пайка алюминия и его сплавов. Флюсы; их назначение. Оборудование и технология пайки.

Восстановление деталей наплавкой. Наплавка износостойкими материалами. Способы снятия концентрации напряжения в местах наплавки. Контроль качества восстановленных деталей.

Требования охраны труда при сварке, резке, пайке и наплавке металлов.

#### **Тема 6.2.4 Обработка резанием**

Основные способы обработки металлов резанием. Режущие инструменты. Основные части и элементы резца. Режимы резания. Допуски и посадки. Квалитеты и шероховатости поверхностей деталей.

Классификация металлорежущих станков по способам выполнения работ.

Токарные станки; их виды, назначение и устройство. Основные виды токарных работ. Режущий инструмент и приспособления.

Сверлильные станки; их виды, назначение и устройство. Режущий инструмент и приспособления.

Фрезерные станки; основные виды выполняемых на них работ. Режущий инструмент и приспособления.

Универсально-фрезерные станки; их назначение и устройство. Делительная головка; ее устройство и работа.

Шлифовальные станки; их виды, назначение, устройство. Технология процесса шлифовки. Абразивные инструменты.

Требования охраны труда при обработке металлов резанием.

#### **Тема 6.2.5 Электрические методы обработки металлов**

Электрические методы обработки металлов: технология электроискровой и электроимпульсной обработки.

Анодномеханический и электроконтактный способы обработки металлов; их применение.

Ультразвуковая обработка металлов; ее технологический процесс и область применения.

Требования охраны труда при обработке металлов электрическими методами.

### **6.3 Неметаллические материалы**

#### **Тема 6.3.1 Полимерные материалы**

Полимерные материалы; их свойства. Сырье для производства полимеров.

Пластмассы на основе продуктов поликонденсации; их классификация, состав, свойства. Эпоксидные смолы. Сложные пластики: текстолит, гетинакс, стеклотекстолит, асботекстолит, стеклопластики.

Пластмассы на основе продуктов полимеризации. Пластмассы из полиэтилена, полистирола, полипропилена.

Способы получения пластмассовых изделий. Особенности обработки пластмасс резанием и сваркой.

Неорганические полимерные материалы: металлические, неметаллические и композиционные. Композиционные материалы: бетоны, органопластики, стеклопластики, пресспорошки (прессмассы).

Клеевые материалы и соединения.

Применение полимерных материалов на предприятиях железнодорожного транспорта.

### **Тема 6.3.2 Резиновые материалы и изделия**

Резина; ее свойства. Исходные материалы для резиновых изделий. Технология изготовления резиновых изделий.

Применение резиновых изделий на железнодорожном транспорте.

### **Тема 6.3.3 Материалы из древесины**

Основные сведения о древесине; ее физические и химические свойства. Пороки древесины.

Защита древесины от разрушения и возгорания, сушка и хранение.

Древесные материалы: натуральная древесина, клееная древесина, древопластики.

Детали, изделия и конструкции из древесины. Меры противопожарной безопасности при работе с материалами из древесины.

Применение материалов из древесины на железнодорожном транспорте.

### **Тема 6.3.4 Лакокрасочные материалы**

Лакокрасочные материалы; их классификация, состав, основные свойства и назначение. Технология нанесения покрытий. Характеристика многослойных систем покрытия. Старение лакокрасочных материалов.

Применение лакокрасочных материалов на предприятиях железнодорожного транспорта.

### **Тема 6.3.5 Клеи**

Клеи: животные, казеиновые, водорастворимые, растительные, полимерные.

Применение клея на предприятиях железнодорожного транспорта.

## **6.4 Электротехнические материалы и изделия**

### **Тема 6.4.1 Электроизоляционные, проводниковые, полупроводниковые материалы**

Диэлектрики; их классификация по состоянию (газообразные, жидкие, твердеющие, твердые), свойства и область применения.

Твердые диэлектрики: термопласты, реактопласты, резины, керамические диэлектрики.

Проводниковые материалы; их классификация и назначение.

Проводниковые материалы высокой проводимости: медь и ее сплавы, алюминий и его сплавы. Биметаллические сплавы. Материалы высокого электросопротивления. Сплавы для термопар. Материалы для подвижных контактов.

Общие сведения о полупроводниках, их строении и свойствах. Основные полупроводниковые материалы: германий, кремний, селен.

Применение электротехнических материалов на предприятиях железнодорожного транспорта.

#### **Тема 6.4.2 Магнитные материалы**

Общие сведения о магнитных материалах; их классификация и свойства.

Технически чистое железо и листовая сталь; их свойства и маркировка.

Магнитно-мягкие сплавы: пермаллой, альсиферы, ферриты; их состав, свойства и область применения.

Магнитно-твердые материалы: электротехническая, углеродистая, хлористая, вольфрамовая, кобальтовая стали; их состав, маркировка по ГОСТу, свойства, область применения.

Металлокерамические магниты.

Применение магнитных материалов на предприятиях железнодорожного транспорта.

#### **Тема 6.4.3 Провода и кабели**

Монтажные, обмоточные провода и кабели; их марки, конструкция, назначение, область применения.

Использование проводов и кабелей на железнодорожном транспорте.

#### **Тема 6.4.4 Электролиты**

Электролиты; их классификация, свойства, применение на предприятиях железнодорожного транспорта.

## 7. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

### Рабочий тематический план

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
7.1	Электрический ток и его основные законы	2
7.2	Электромагнетизм и электромагнитная индукция	4
7.3	Электрические машины постоянного тока	2
7.4	Химические источники тока	2
7.5	Переменный ток. Электрические цепи переменного тока	2
7.6	Реакторы. Магнитные усилители.	2
7.7	Трансформаторы	2
7.8	Электрические машины переменного тока	2
7.9	Полупроводниковые приборы	2
7.10	Специальные полупроводниковые приборы	2
7.11	Электронные и ионные приборы	2
7.12	Интегральные микросхемы	2
7.13	Выпрямители	2
7.14	Усилители	2
7.15	Основы импульсной техники и радиотехники. Генераторы гармонических колебаний	2
7.16	Импульсные генераторы и реле	2
7.17	Основы микропроцессорной техники. Цифровые устройства	2
7.18	Электрические измерения	2
	<b>Итого</b>	<b>38</b>

### ПРОГРАММА

#### 7.1 Электрический ток и его основные законы

##### 7.1.1 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.

##### 7.1.2 Электрическое поле

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

##### 7.1.3 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.

#### **7.1.4 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.

#### **7.1.5 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.

#### **7.1.6 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.

#### **7.1.7 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.

#### **7.1.8 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.

### **7.1.9 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.

#### **7.1.10 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.

#### **7.1.11 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.

### **7.2 Электромагнетизм и электромагнитная индукция**

#### **7.2.1 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. Элек-



тродвижущая 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.

### **7.2.2 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.

### **7.2.3 Электромагниты и электромагнитные приборы**

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

### **7.2.4 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.

### **7.2.5 Явление электромагнитной индукции**

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

### **7.2.6 Явление взаимной индукции**

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

### **7.2.7 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.

### **7.2.8 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.

## **7.3 Электрические машины постоянного тока**

### **7.3.1 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.

### **7.3.2 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.

### **7.3.4 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.

### **7.3.5 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.

### **7.3.6 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.

## **7.4 Химические источники тока**

### **7.4.1 Кислотные аккумуляторы**

Устройство и принцип действия кислотных аккумуляторов. Маркировка, типы и область их применения. Недостатки кислотных аккумуляторов. Параметры аккумуляторных батарей: емкость, ампер-часовая отдача, ватт-часовая отдача, плотность электролита зимой и летом, электродвижущая сила и напряжение. Подготовка электролита. Процесс зарядки и разрядки кислотных аккумуляторов. Техника безопасности при работе с кислотными аккумуляторами.

### **7.4.2 Щелочные аккумуляторы**

Принцип действия и устройство щелочных аккумуляторов. Электрические параметры, типы, маркировка и области их применения. Процесс зарядки и разрядки щелочных аккумуляторов. Электролит, его состав и плотность. Техника безопасности при работе с щелочными аккумуляторами. Сравнение щелочных и кислотных аккумуляторов.

### **7.4.3 Соединение аккумуляторов в батарею**

Виды соединения аккумуляторов в батарею: последовательное, параллельное и смешанное. Схемы соединения и их практическое применение.

Согласное и встречное соединения источников электродвижущей силы. Понятие о противоэлементах и их применении.

## **7.5. Переменный ток. Электрические цепи переменного тока**

### **7.5.1 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.

### **7.5.2 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.

### **7.5.3 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.

### **7.5.4 Мощность в цепях переменного тока**

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

### **7.5.5 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.

## **7.6 Реакторы. Магнитные усилители**

### **7.6.1 Катушка индуктивности со стальным сердечником**

Катушка индуктивности со стальным сердечником в цепи переменного тока. Зависимость между приложенным напряжением, электродвижущей силой самоиндукции и магнитным потоком. Зависимость индуктивности катушки от степени намагничивания сердечника. Подмагничивание сердечника катушки постоянным током. Практическое применение катушек индуктивности.

### **7.6.2 Реакторы**

Назначение, устройство и принцип работы реактора.

### **7.6.3 Магнитные усилители**

Назначение, устройство и принцип действия магнитных усилителей с прямой и обратной связью. Магнитные усилители с насыщающими реакторами и с самонасыщением. Применение магнитных усилителей в конкретных электрических цепях.

## **7.7 Трансформаторы**

### **7.7.1 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.

### **7.7.2 Специальные трансформаторы**

Дифференциальные, регулируемые, измерительные трансформаторы.

Автотрансформаторы.

Трансформаторы для преобразования числа фаз.

Сварочные трансформаторы.

### **7.7.3 Стабилизаторы**

Назначение, особенности устройства и принцип работы стабилизаторов. Схема включения и принцип работы феррорезонансного стабилизатора.

## **7.8 Электрические машины переменного тока**

### **7.8.1 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.

### **7.8.2 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.

### **7.8.3 Синхронный электродвигатель**

Устройство синхронного электродвигателя; его достоинства и недостатки. Пуск и особенности работы синхронного электродвигателя. Рабочие характеристики и область применения.

### **7.8.4 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.

### **7.8.5 Однофазные и двухфазные асинхронные двигатели**

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

### **7.8.6 Асинхронный расщепитель фаз**

Устройство, принцип действия, назначение асинхронного расщепителя фаз. Понятие о сельсинах.

## **7.9 Полупроводниковые приборы**

### **7.9.1 Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход**

Общие сведения о полупроводниковых материалах. Собственная и примесная электропроводности полупроводников. Электрический ток в полупроводниках.

Образование электронно-дырочного перехода, его свойства и параметры при отсутствии внешнего напряжения, при прямом и обратном напряжении.

Классификация, маркировка полупроводниковых приборов, их условное графическое обозначение.

### **7.9.2 Полупроводниковые диоды**

Основные типы, устройство, вольтамперные характеристики, параметры, применение полупроводниковых диодов. Температурные свойства диодов.

Рабочий и импульсный режимы диодов.

Последовательное и параллельное соединения диодов. Шунтирование диодов резисторами.

Сверхвысокочастотные диоды.

Классификация, маркировка полупроводниковых диодов. Пробой диодов.

### **7.9.3 Стабилитроны**

Особенности устройства стабилитрона и принцип его работы. Основные

свойства, параметры, применение стабилитронов. Понятие о стабилиторах.

#### **7.9.4 Транзисторы**

Основные типы, устройство и физические основы работы транзисторов. Работа транзистора как усилительного элемента. Схемы включения транзисторов, их статические характеристики, параметры. Влияние температуры и режима электропитания на работу транзисторов. Нагрузочные характеристики транзисторов.

Составные транзисторы. Особенности их устройства. Работа транзисторов в импульсном (ключевом) режиме.

#### **7.9.5 Полевые транзисторы**

Устройство, характеристики, параметры, принцип работы и схемы включения полевых транзисторов.

Устройство, условное графическое обозначение, параметры, практическое применение полевых транзисторов с изолированным затвором (МДП- и МОП-транзисторов). Режимы обеднения и обогащения.

Маркировка транзисторов. Правила монтажа и эксплуатации полупроводниковых приборов.

### **7.10 Специальные полупроводниковые приборы**

#### **7.10.1 Тиристоры**

Структура диодного тиристора (динистора), его эквивалентная схема (модель). Физические процессы в тиристоре. Вольтамперная характеристика диодного тиристора.

Особенности триодного тиристора (тринистора).

Структура, условное графическое обозначение, особенности работы и практическое применение симметричных тиристоры (симисторы). Ключевой режим работы тиристора.

#### **7.10.2 Туннельные диоды**

Типы, вольтамперные характеристики, основные параметры туннельных диодов. Работа туннельного диода в импульсном режиме. Достоинства и недостатки туннельных диодов.

#### **7.10.3 Полупроводниковые резисторы**

Конструкция, изображение на схемах, параметры, свойства, вольтамперные характеристики, физические основы работы и практическое применение варисторов и терморезисторов.

Надежность и испытания полупроводниковых приборов.

#### **7.10.4 Фото- и светозлектрические приборы. Оптоэлектронные приборы**

Общие понятия о фотопроводимости полупроводниковых приборов. Устройство, свойства, параметры, схемы включения, практическое применение фоторезисторов, фотодиодов, биполярных фототранзисторов, фототиристоры.

Общие понятия об оптоэлектронных приборах и оптопарах.

## **7.11 Электронные и ионные приборы**

### **7.11.1 Электронно-лучевые трубки**

Общие сведения об электронно-лучевых приборах; их устройство, принцип работы. Способы фокусировки луча и его отклонение. Типы, маркировка и применение электронно-лучевых трубок.

### **7.11.2 Ионные приборы**

Физические основы работы ионных приборов. Газовый разряд, его вольт-амперная характеристика. Устройство, принцип действия и применение газотрона, тиратрона, стабилитрона.

### **7.11.3 Индикаторные приборы**

Особенности устройства, принцип работы и применение неоновых ламп, разрядников связи, знаковых и цифровых индикаторов.

### **7.11.4 Фотоэлектронные приборы**

Явление внешнего фотоэффекта, его количественные и светотехнические характеристики.

## **7.12 Интегральные микросхемы**

### **7.12.1 Общие сведения о микросхемах**

Классификация микросхем по числу элементов (степени интеграции), характеру выполняемых функций, технологии изготовления; параметры, система обозначений, достоинства и недостатки. Большие и сверхбольшие интегральные схемы. Понятие о микропроцессорах. Основные характеристики.

### **7.12.2 Полупроводниковые и гибридные интегральные микросхемы**

Устройство и технология изготовления интегральных схем. Размещение элементов схемы, микросхемы на МДП-структурах. Достоинства и недостатки, применение интегральных схем.

Правила монтажа и эксплуатации микросхем, их маркировка.

Интегральные схемы для СВЧ. Активные визированные антенные решетки (АФАР); их особенности, перспективы применения. Надежность интегральных схем.

Использование микросхем в устройствах железнодорожного транспорта.

## **7.13 Выпрямители**

### **7.13.1 Схема выпрямления однофазного тока**

Однопульсная, двухпульсная, нулевая и мостовая схемы выпрямления. Их техническое выполнение, принцип действия, достоинства, недостатки, практическое применение.

Влияние характера нагрузки (активной, индуктивной, емкостной) на работу выпрямительных схем.

### **7.13.2 Схемы выпрямления трехфазного тока**

Схема выпрямителя с нулевым выводом, трехфазная мостовая схема. Особенности их технического выполнения, достоинства, недостатки и области



практического применения.

### **7.13.3 Сглаживающие фильтры**

Классификация, назначение, параметры, устройство и принцип работы сглаживающих фильтров.

Характеристики, достоинства и принцип работы схем LC-фильтров.

Сложные фильтры. Схемы и принципы работы RC-фильтров.

## **7.14 Усилители**

### **7.14.1 Общие сведения об усилителях**

Классификация, назначение, режимы и основные показатели работы усилителей на транзисторах. Способы подачи на них напряжения питания и смещения.

Структурные, принципиальные, монтажные, эквивалентные схемы усилителей; принцип их построения. Назначение каждого элемента структурной схемы усилительного устройства. Входные и выходные устройства, качественные показатели усилителей. Обратные связи в усилителях. Стабилизация точки покоя при помощи отрицательной обратной связи. Режимы работы усилителей.

### **7.14.2 Типы усилительных каскадов**

Каскады предварительного усиления; предъявляемые к ним требования, режимы работы.

Резисторный и трансформаторный каскады; устройство, назначение элементов схем, принцип работы, применение, достоинства, недостатки.

Выходные каскады. Схемы, принцип работы, применение однотактного трансформаторного и двухтактного бестрансформаторного усилителей мощности. Назначение оконечной ступени усилителя и предъявляемые к ней требования.

Широкополосные каскады и их особенности. Коррекция. Эмиттерные повторители: их назначение, схемы, устройство, применение.

Фазоинверсные схемы. Принцип работы, назначение элементов цепи.

Устройство, основные свойства, схемы, работа, применение усилителей постоянного тока. Дрейф нуля, способы его снижения.

Схемы, принцип работы, применение дифференциального и операционного усилителей. Способы подачи сигнала на вход и свойства дифференциального каскада усилителя.

Стабилизаторы тока и напряжения. Их назначение, схемы, принцип работы.

Резонансные усилители. Особенности их работы. Самовозбуждение и устойчивость работы усилителя.

Достоинства и недостатки конкретных схем.

## **7.15 Основы импульсной техники и радиотехники. Генераторы гармонических колебаний**

### **7.15.1 Колебательные системы**

Колесательные контуры (открытый, закрытый); их назначение, параметры. Последовательный, параллельный контуры; их схемы, назначение. Условия резонанса токов и напряжений. Настройка в резонанс. Сопротивление каждого контура при резонансе и настройке.

Связанные контуры. Виды, коэффициент, степени связи. Сопротивление контуров. Практическое применение связанных контуров.

### **7.15.2 Типы генераторов**

Классификация генераторов. Назначение, основные схемы, физические основы работы генераторов гармонических колебаний с независимым возбуждением, автогенераторов (RC, LC-генераторов).

Требования к стабилизации частоты генераторов и способы ее достижения.

### **7.15.3 Принцип радиосвязи**

Получение и распространение электромагнитных волн. Понятие об амплитудной модуляции и демодуляции.

## **7.16 Импульсные генераторы и реле**

### **7.16.1 Импульсные сигналы и их характеристики**

Общие сведения об импульсных сигналах и их видах. Основные параметры импульсов: длительность, пауза, амплитуда, период повторения, частота следования.

### **7.16.2 Формирование импульсов**

Схемы и работа диодных ограничителей. Схема, работа и применение усилителя-ограничителя.

Генераторы ударного возбуждения. Дифференцирующие и интегрирующие цепи; их схемы, принцип работы, применение.

### **7.16.3 Импульсные генераторы**

Назначение, устройство, схемы импульсных генераторов.

Работа мультивибратора на транзисторах. Симметричный и ждущий мультивибраторы, их применение.

Общие сведения о блокинг-генераторах. Автоколебательный режим блокинг-генератора. Ждущий блокинг-генератор. Применение блокинг-генераторов в электронных устройствах.

Генераторы пилообразного напряжения. Особенности их устройства, принцип работы, применение.

### **7.16.4 Электронные реле**

Общие сведения о триггерах. Симметричный триггер; особенности его устройства, принцип работы, способы запуска, применение. Быстродействующие триггеры. Счет электрических импульсов. Несимметричный триггер, особенности его устройства и принцип работы. Селекция импульсов. Схемы амплитудных и временных селекторов.

Применение триггеров в устройствах железнодорожного транспорта.

## **7.17 Основы микропроцессорной техники. Цифровые устройства**

### **7.17.1 Логические элементы и цифровые устройства**

Системы счисления. Понятие о десятичной и двоичной системах счисления. Перевод из десятичной в двоичную систему.

Преимущества двоичной системы, ее форматы.

### **7.17.2 Логические операции и схемы их реализации**

Понятие о логической единице и логическом нуле. Три основные операции, лежащие в основе алгебры логики: инверсия (логическое отрицание или операция НЕ), дизъюнкция (логическое сложение или операция ИЛИ) и конъюнкция (логическое отрицание или операция И). Таблицы истинности. Схемы реализации этих операций на диодах и транзисторах.

Схемы комбинационных элементов (И-НЕ, ИЛИ-НЕ), их условные графические обозначения.

Типы транзисторных логик: транзисторно-транзисторная (ТТЛ) с диодами Шоттки (ТТЛШ), эмиттерно-связанная (ЭСЛ), интегральная инжекционная (ИЗЛ), МОП-транзисторная на р- и n-канальных транзисторах (МОПТЛ) на комплиментарных ключах (КМОПТЛ).

Классификация и система обозначений интегральных микросхем.

### **7.17.3 Разновидности схем триггеров на интегральных микросхемах**

Синхронные и асинхронные RS-триггеры; их схемы, принцип работы, применение. Работа схем JK-, T-, D-триггеров.

Общие сведения о регистрах. Сдвигающие регистры.

### **7.17.4 Цифровые устройства**

Счетчики и распределители импульсов. Схема, принцип работы и применение двоичного четырехрядного счетчика.

Счетчики-регистры на интегральных микросхемах.

Шифраторы, дешифраторы; их схемы, принцип работы, применение.

Мультиплексоры, компараторы, сумматоры, их применение в интегральных микросхемах.

Полупроводниковые запоминающие устройства: общая характеристика, назначение и классификация. Условное обозначение и типы корпусов запоминающих устройств. Их общая статическая и динамическая характеристики.

Понятие о микропроцессорах. Их классификация, архитектура и принцип работы.

Применение цифровых устройств в схемах, узлах, блоках на железнодорожном транспорте.

## **7.18 Электрические измерения**

### **7.18.1 Общие сведения о метрологии**

Исторические сведения о возникновении метрологии. Электрические измерения как составная часть метрологии. Роль измерений на железнодорожном

транспорте. Федеральный закон Российской Федерации от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

Средства измерений и их классификация. Точность и погрешность средств измерений. Эталоны, образцовые и рабочие средства измерений. Калибровка и поверка средств измерений.

### **7.18.2 Средства измерений**

Принцип действия и устройство электроизмерительных приборов различных систем. Магнитоэлектрические, электромагнитные, электродинамические, ферродинамические, индукционные, электростатические и вибрационные измерительные приборы.

Условное обозначение электроизмерительных приборов в электрических схемах.

### **7.18.3 Измерение электрических величин**

Измерение тока, напряжения, электродвижущей силы, сопротивления в цепях постоянного и переменного тока, мощности в цепях постоянного, переменного однофазного и трехфазного тока одним, двумя и тремя ваттметрами.

Измерение индуктивности, емкости конденсаторов, добротности катушек прямым и косвенным методами. Измерение мостами и потенциометрами. Измерение частоты и угла сдвига фаз.

### **7.18.4 Измерение и регистрация изменяющихся во времени электрических величин**

Самопишущие приборы преобразования. Осциллографы. Измерение и регистрация электрических величин осциллографом.

### **7.18.5 Цифровые приборы и преобразователи**

Основные характеристики цифровых измерительных приборов. Системы счисления, коды. Основные характеристики цифровых измерительных приборов. Узлы и блоки цифровых измерительных приборов. Измерительные информационные системы. Основные блоки измерительных информационных систем и аналого-цифровых преобразователей.

### **7.18.6 Измерение магнитных величин**

Измерение магнитной индукции, магнитного потока и напряженности магнитного поля. Приборы и устройства для измерения магнитных величин.

## 8. ОБЩИЙ КУРС ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

### Рабочий тематический план

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
8.1	Общие сведения о железнодорожном транспорте	2
8.2	Сооружения и устройства железнодорожного транспорта	2
8.3	Хозяйство автоматики и телемеханики	2
8.4	Связь и информационные системы	2
	<b>Итого</b>	<b>8</b>

### ПРОГРАММА

#### Тема 8.1 Общие сведения о железнодорожном транспорте

##### 8.1.1 Значение железнодорожного транспорта и основные показатели его работы

Роль железнодорожного транспорта в транспортной системе Российской Федерации.

Краткие сведения о зарубежных железных дорогах.

Значение железнодорожного транспорта для экономики и обороноспособности Российской Федерации. Основные показатели работы железнодорожного транспорта (объем перевозок грузов и пассажиров, оборот вагона, срок доставки грузов и пассажиров).

Задачи и перспективы развития железнодорожного транспорта в условиях реформирования.

##### 8.1.2. Роль железных дорог в транспортной системе Российской Федерации

Экономическое районирование и единая транспортная система Российской Федерации: основные принципы районирования и размещения производства на территории Российской Федерации.

Железнодорожный, воздушный, автомобильный, трубопроводный транспорт: значение видов транспорта, удельный вес каждого вида в освоении грузооборота и пассажиропотоков, поставке грузов потребителям. География основных сетей и дочерних обществ.

Работа и взаимосвязь филиалов ОАО «РЖД», структурных подразделений и дочерних обществ.

Взаимодействие открытого акционерного общества «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД») с транспортными системами страны. Перспективы развития железнодорожного транспорта и взаимодействие с государствами Содружества Независимых Государств (СНГ) и странами Балтии.

##### 8.1.3. Сооружения и устройства хозяйств железнодорожного транспорта

Понятие о комплексе основных железнодорожных устройств и хозяйств. Значение согласованной работы всех служб и подразделений железнодорожного транспорта в обеспечении непрерывности и бесперебойности перевозочного процесса.

Структура железнодорожного транспорта Российской Федерации.

#### **8.1.4 Основные руководящие документы по обеспечению работы железнодорожного транспорта**

Федеральный закон №17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации»

Роль и значения федерального закона в правовых, организационных, экономических условиях современного функционирования железнодорожного транспорта общего пользования. Взаимодействие организаций железнодорожного транспорта с органами государственной власти. Правовые основы государственного регулирования в области железнодорожного транспорта необщего пользования.

Федеральный закон от 10.01.2003 №18-ФЗ «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации».

Правила перевозок грузов железнодорожным транспортом.

Роль и значения федерального закона в регулировании отношений между перевозчиками, пассажирами, грузоотправителями, грузополучателями, владельцами железнодорожного транспорта общего пользования и железнодорожных путей необщего пользования. Прав, обязанности и ответственность работников железнодорожного транспорта и юридических лиц.

Федеральный закон от 27.02.2003 г. №29-ФЗ «Об особенностях управления и распоряжения имуществом железнодорожного транспорта».

Роль и значения федерального закона в правовых особенностях приватизации имущества федерального железнодорожного транспорта, в распоряжении и управлении имуществом железнодорожного транспорта.

Приказ Минтранса России №286 от 21.12.2010 г. «Об утверждении правил технической эксплуатации железнодорожных дорог Российской Федерации».

#### **8.1.5. Структурная реформа на железнодорожном транспорте**

Цели и задачи структурной реформы. Этапы реформирования. Общая модель управления перевозками.

Цели и задачи реформирования управления перевозками. Роль информационных технологий в этих преобразованиях.

### **Тема 8.2. Сооружения и устройства железнодорожного транспорта**

#### **8.2.1 Структура управления железнодорожным транспортом**

Структура железнодорожного транспорта Российской Федерации.

Основные обязанности работников железнодорожного транспорта.

## **8.2.2 Общие сведения о сооружениях и устройствах железнодорожного транспорта. Габариты**

Назначение сооружений и устройств, требования к их содержанию.

Порядок приемки объектов в эксплуатацию.

Понятие о габаритах. Виды и основные размеры габаритов подвижного состава и приближения строений. Габариты погрузки.

Габаритные контрольные рамы и габаритные ворота; их назначение и устройство.

Значение габаритов в обеспечении безопасности движения поездов.

Негабаритные грузы и особенности их перевозки.

## **Тема 8.3 Хозяйство автоматики и телемеханики**

### ***Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте***

Понятие о комплексе устройств автоматики и телемеханики. Классификация устройств и их назначение. Роль устройств автоматики и телемеханики в увеличении пропускной способности железных дорог и обеспечении безопасности движения поездов.

Назначение и виды устройств сигнализации, централизации и блокировки.

Назначение и классификация сигналов. Основные сигнальные цвета и их значение. Классификация светофоров. Светофорная сигнализация. Видимость сигналов и места их установки.

### ***Перегонные устройства автоматики***

Средства сигнализации при движении поездов; их значение в обеспечении пропускной способности и безопасности движения.

Путевая автоматическая блокировка; ее устройство и принцип действия. Принцип устройства и действия АЛС.

Путевая полуавтоматическая блокировка; ее устройство и принцип действия. Кодовая электронная блокировка «КЭБ». Диспетчерский контроль за движением поездов.

Понятие об автоматической переездной сигнализации. Устройство заграждения переезда (УЗП). Автоматические шлагбаумы.

Перспективы развития автоматики для регулировки движения поездов.

### ***Станционные устройства автоматики***

Назначение и классификация устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) на станциях. Принцип взаимного замыкания стрелок и сигналов. Системы электрической централизации (ЭЦ) и маршрутно-релейной централизации (МРЦ).

Понятие об электрической централизации стрелок, сигналов и горочной автоматической централизации (ГАЦ).

Диспетчерская централизация, принцип ее действия.

Основные направления совершенствования устройств СЦБ на базе микропроцессорной техники.

### **Тема 8.4 Связь и информационные системы**

#### ***Виды связи и их применение***

Значение связи на железнодорожном транспорте. Виды связи. Виды проводной связи, применяемые на железнодорожном транспорте.

Поездная, внутростанционная, маневровая радиосвязь. Радиорелейная связь. Волоконно-оптическая связь.

Устройства громкоговорящего оповещения. Технические средства связи.

#### ***Автоматизированные системы управления и информатизации***

Назначение автоматизированной системы управления (АСУ) железнодорожным транспортом. Общее понятие об автоматизированной системе управления перевозками, сортировочными станциями, контейнерными пунктами, пассажирскими перевозками.

## **9. ОХРАНА ТРУДА. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

### **Рабочий тематический план**

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
9.1	Законодательные и нормативно-правовые акты по охране труда	6
9.2	Организация управления охраной труда на предприятии	8
9.3	Производственный травматизм, профессиональные заболевания и их профилактика	8
9.4	Обеспечение безопасности при нахождении на железнодорожных путях	2
9.5	Основы электробезопасности	4
9.6	Пожарная безопасность	4
9.7	Оказание первой помощи при несчастных случаях на производстве	4



№ п/п	Наименование темы	Количество часов
9.8	Безопасность производства работ	6
9.9	Требования безопасности при возникновении аварийных и чрезвычайных ситуаций	2
	<b>Итого</b>	<b>44</b>

## ПРОГРАММА

### Тема 9.1. 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 9.2. 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 9.3. 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 непрофессионального травматизма. Порядок действий работников в случаях травмирования (гибели) граждан.

#### **Тема 9.4. 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 9.5 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 9.6. 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 9.7. 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 9.8. 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 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.

Требования безопасности при производстве работ на кабельных линиях  
Правила по охране труда по организации связи, утр. приказом Минтруда России от 05.10.2017г № 712н , «Правила по охране труда при работах на линейных сооружениях кабельных линий передачи», утв.приказом Минсвязи от 10.04.2003 № 39

### **Тема 9.9. 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.).

## 10. ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА

### Рабочий тематический план

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
10.1	Введение. Система гражданской обороны в Российской Федерации, структура и задачи	2
10.2	Поражающие факторы источников чрезвычайных ситуаций, характерных для железнодорожного транспорта	2
10.3	Порядок действия работников железнодорожного транспорта при сигналах тревог	2
10.4	Действия работников железнодорожного транспорта при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций	2
10.5	Действия работников железнодорожного транспорта при угрозе и совершении террористических актов	2
	<b>Итого</b>	<b>10</b>

### СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### Тема 10.1. Введение. Система гражданской обороны в Российской Федерации, структура и задачи

Понятие «гражданская оборона». Задачи и структура гражданской обороны (далее - ГО). Законодательство Российской Федерации в области ГО, защиты населения от чрезвычайных ситуаций (далее - ЧС) природного и



техногенного характера и обеспечения пожарной безопасности.

Права и обязанности граждан в области ГО, защиты от ЧС природного и техногенного характера и пожарной безопасности.

Единая система предупреждения и ликвидация ЧС. Режимы функционирования российской системы чрезвычайных ситуаций (далее - РСЧС). Условия, при которых устанавливаются режимы функционирования, и осуществляемые мероприятия.

Структура, задачи, состав сил и средств ГО и РСЧС организации.

Железнодорожная транспортная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее - ЖТЧС); ее предназначение, структура и задачи. Функции ЖТЧС.

### **Тема 10.2. Поражающие факторы источников чрезвычайных ситуаций, характерных для железнодорожного транспорта**

ЧС; их классификация по виду и масштабу.

ЧС, характерные для железнодорожного транспорта; присущие им опасности и возможные последствия их возникновения. Действия при крушении, аварии и иных событиях, связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта.

Потенциально опасные объекты железнодорожного транспорта.

Опасности военного характера; присущие им особенности. Поражающие факторы ядерного, химического, биологического и обычного оружия.

Основные способы защиты работников от опасностей, возникающих при ЧС и военных конфликтах.

### **Тема 10.3. Порядок действия работников железнодорожного транспорта при сигналах тревог**

Порядок оповещения работников железнодорожного транспорта и доведения сигнала «ВНИМАНИЕ ВСЕМ!» с информацией о воздушной тревоге, химической тревоге, радиационной опасности, угрозе катастрофического затопления.

Порядок действий работников железнодорожного транспорта при получении сигнала «ВНИМАНИЕ ВСЕМ!» в рабочее время.

Особенности действий работников железнодорожного транспорта при получении сигнала «ВНИМАНИЕ ВСЕМ!» в нерабочее время.

Общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей: крупных торговых центрах, центральных площадях городов, аэропортах, железнодорожных и автовокзалах, городских рынках, стадионах и др. (ОКСИОН).

Схема оповещения при ЧС с опасными грузами на железнодорожном транспорте. Организация взаимодействия подразделений системы РСЧС

(МЧС) при совместных действиях в области предупреждения и ликвидации последствий.

Функциональные обязанности работников железнодорожного транспорта (по их профессии и специальности) по подаче, дублированию указанных сигналов и выполнению их требований.

Действия работников подразделений железнодорожного транспорта при объявлении эвакуации.

#### **Тема 10.4. Действия работников железнодорожного транспорта при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций**

Действия работников подразделений железнодорожного транспорта при оповещении о стихийных бедствиях геофизического и геологического характера (землетрясениях, извержениях вулканов, оползнях, селях, обвалах, лавинах и др.), во время их возникновения и после окончания.

Действия работников подразделений железнодорожного транспорта при оповещении о стихийных бедствиях метеорологического характера (ураганах, бурях, смерчах, метелях, морозах и др.), во время их возникновения и после окончания.

Действия работников при оповещении о стихийных бедствиях гидрологического характера (наводнениях, паводках, цунами и др.), во время их возникновения и после окончания.

Действия работников подразделений железнодорожного транспорта при оповещении о ЧС техногенного характера (транспортных авариях, взрывах, обрушении зданий, авариях с выбросом аварийно химически опасных веществ, радиоактивных веществ, биологически опасных веществ и др.), во время их возникновения и после окончания. Действия по повышению защитных свойств помещений от проникновения опасных веществ.

Правила действий по обеспечению личной безопасности в местах массового скопления людей.

Способы преодоления паники и панических настроений в условиях ЧС.

Действия при возникновении военных конфликтов.

#### **Тема 10.5. Действия работников железнодорожного транспорта при угрозе и совершении террористических актов**

Понятия «акт незаконного вмешательства», «террористический акт», «терроризм».

Организация антитеррористической деятельности на железнодорожном транспорте.

Признаки, указывающие на возможность наличия взрывного устройства, и действия при обнаружении предметов, похожих на взрывное устройство. Действия при получении по телефону сообщения об угрозе террористического характера. Правила обращения с анонимными

материалами, содержащими угрозы террористического характера.

Действия работников подразделений железнодорожного транспорта при угрозе или совершении акта незаконного вмешательства.

Действия при захвате в заложники и при освобождении.

### *Специальный курс*

## **11. ЛИНЕЙНЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СВЯЗИ**

### **Рабочий тематический план**

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
11.1	Кабельные линии и их назначение	2
11.2	Конструкции кабелей и их характеристики	8
11.3	Устройство волоконно-оптических кабелей	8
11.4	Оборудование, арматура и материалы кабельных линий и сетей. Кабельные сооружения	12
11.5	Земляные работы	2
11.6	Проектирование и прокладка кабельных линий	22
11.7	Монтаж кабелей связи	26
	<b>Итого</b>	<b>80</b>

### **Программа**

#### **Тема 11.1 Кабельные линии и их назначение**

Общие сведения. Условия работы и назначение кабельных линий.

Назначение кабелей: кабели местных телефонных сетей, дальней связи.

Термины и определения, принятые в устройстве кабельных линий и сооружений: кабельная трасса (кабельная линия), кабельная траншея, кабельное сооружение, кабельный тоннель, кабельный канал, кабельный блок, кабельная камера, кабельная эстакада, кабельный короб, кабельный лоток, кабельный подвал (этаж), кабельная шахта.

#### **Тема 11.2 Конструкции кабелей и их характеристики**

Основные элементы кабелей: токопроводящие жилы, изоляция, заполнители, экраны, оболочка, защитные покровы.

Жилы кабелей. Материалы, применяемые для изготовления токопроводящих жил, их физико-механические свойства.

Материалы и виды изоляции. Физико-механические и электроизоляционные свойства изоляции. Зависимость толщины полиэтиленовой изоляции от диаметра токопроводящих жил.

Скрутка жил и построение сердечника кабеля. Шаг скрутки жил кабеля. Поясная изоляция.

Экраны; их назначение, материалы, применяемые для их изготовления.

Оболочки, их виды и назначение. Требования к материалам, применяемым для изготовления оболочек: технологичность, условия наложения оболочки, влагостойкость, пластичность, гибкость, устойчивость против различных агрессивных сред. Металлические оболочки: свинцовые, алюминиевые, стальные. Гофрирование оболочек. Пластмассовые оболочки. Номинальные толщины оболочек. Технология наложения оболочек.

Назначение защитных покровов. Подушка, бронепокров, наружный покров. Заполнители и их назначение.

Конструкция комбинированных кабелей связи, кабелей связи с водоблокирующими элементами, кабелей связи с экранирующими оболочками (экранами).

Маркировка кабелей связи. Марки кабелей. Кабели симметричные высокочастотные и низкочастотные. Коаксиальные кабели. Структура кабелей и область их применения.

Электрическое сопротивление жилы кабелей постоянному току. Электрическое сопротивление изоляции кабелей. Срок службы, упаковка и хранение кабелей.

### **Тема 11.3 Устройство волоконно-оптических кабелей**

Физические особенности волоконно-оптических линий связи (ВОЛС). Конструкция оптических волокон. Классификация оптических волокон. Разновидности одномодовых и многомодовых волокон и область их использования. Классификация и типовые конструкции оптических кабелей связи.'

Характеристика и технические особенности волоконно-оптических линий связи. Безопасность кабелей в электрическом отношении. Устойчивость к электромагнитным помехам. Защищенность передаваемого по оптическим кабелям связи потока информации.

### **Тема 11.4 Оборудование, арматура и материалы кабельных линий и сетей. Кабельные сооружения**

Классификация кабельных муфт по типам и маркам. Подразделение типов муфт на марки и маркоразмеры в зависимости от их конструктивного исполнения и габаритных размеров для различных сечений кабелей.

Термоусаживаемые муфты. Муфты холодной усадки.

Основные и вспомогательные монтажные материалы и изделия для муфт.

Кабельные массы; их назначение, технические характеристики, марки и область применения. Заливочные составы: маслоканифольные, битумные,

канифольно-фурфурольные. Назначение роликов, рулонов, бобин из хлопчатобумажной пряжи, кабельной бумаги, ленточных материалов (самосклеивающихся лент с полупроводящим экраном, уплотняющей, герметизирующей, адгезионной прослойкой к металлу и пластмассам), электроизоляционных трубок и фасонных изделий, лаков, эмалей, клея и растворителей.

Материалы для лужения и пайки. Припой и флюсы.

Комплекты оборудования, приспособлений и материалов для монтажа концевых, соединительных муфт и заделок.

Термоусаживаемые компоненты: изолирующие, полупроводящие перчатки; трубки; защитные кожухи и поясные манжеты; изоляторы; герметики; изолирующие распорки.

Оборудование для оптико-волоконных кабелей. Основные компоненты и устройства сопряжения; оптические изоляторы; оптические переключатели и узлы; оптические распределительные (ОРУ) и кроссовые (ОКУ) устройства; принципы их построения, комплектность, маркировка, основные характеристики.

Кабельная канализация. Колодцы кабельной канализации.

### **Тема 11.5 Земляные работы**

Грунты и их основные свойства. Плотность, пористость, влажность, пластичность, липкость, набухание, усадка. Разработка траншей, котлованов и колодцев. Сечение траншей, крутизна откосов, расположение отвалов.

Водоудаление, водопонижение. Виды крепления стенок: горизонтальное, вертикальное, консольное, консольное безраспорное двутавровое, консольно-распорное. Требования охраны труда при производстве работ.

### **Тема 11.6 Проектирование и прокладка кабельных линий**

Общие сведения о проектировании кабельных линий и сетей. Выбор трассы для прокладки кабеля. Основные требования к условиям прокладки при выборе трассы кабельных линий. Допустимые расстояния от кабельных линий до зданий, подземных сооружений, различных коммуникаций (водопровода, газопровода, теплосети, канализации), между силовыми кабелями и кабелями сигнализации и связи. Пересечения кабельных линий и других коммуникаций, водных преград. Обеспечение безопасности при пересечении трассы кабельной линии с транспортными коммуникациями.

Разбивка трассы, рытье траншеи для прокладки кабеля.

Геометрия профиля траншей при различном количестве прокладываемых кабелей, в местах изменения направления трассы и местах установки кабельных соединительных муфт. Минимально допустимые радиусы изгиба кабелей при прокладке. Подготовка траншеи к прокладке

кабеля. Устройство земляной подушки для укладки кабеля и его защита от механических повреждений.

Доставка и разгрузка кабельных барабанов. Раскатка кабеля с движущегося транспорта, а также барабана, находящегося на земле. Раскатка лебедкой и ручная. Раскатка петель. Приспособления для крепления кабеля к тросу: проволочные чулки, конусные и рычажные зажимы.

Устройство, предотвращающее закручивание кабеля.

Укладка кабеля на дно траншеи. Допустимые расстояния между параллельно расположенными кабелями. Создание запаса кабеля по длине траншеи, у стояков, при переходах, в конце линии. Расположение концов кабеля в месте монтажа соединительных муфт при параллельной прокладке кабелей.

Предохранение кабелей от повреждений в местах входа и выхода из труб. Установка защиты кабелей от механических повреждений. Засыпка траншей. Защита кабельных линий от блуждающих токов и почвенной коррозии. Механизмы, применяемые при прокладке кабелей в траншее.

Правила прокладки кабелей в зимних условиях. Минимально допустимые температуры окружающего воздуха и кабеля при прокладке без предварительного подогрева. Способы прогрева кабельных барабанов в помещениях, тепляках и электрическим током. Продолжительность прогрева. Сроки прокладки кабелей после прогрева при различных температурах окружающей среды.

Общие сведения о прокладке кабельных линий в специальных кабельных сооружениях по стенам зданий, в трубах, коллекторах. Прокладка кабелей в каналах и лотках. Область применения блочной прокладки кабелей. Унифицированные двух- и трехканальные железобетонные панели (марки ПК), асбоцементные и керамические трубы. Колодцы блочной канализации, предъявляемые к ним требования.

Способы соединения железобетонных панелей и труб. Мероприятия по обеспечению полной водонепроницаемости блоков.

Марки кабелей, рекомендуемые для блочной канализации.

Основные схемы прокладки кабелей в блоках. Применяемые приспособления и механизмы.

Устройство подводных кабельных переходов. Прокладка кабелей по мостам, в тоннелях и подвеска на тросе. Ввод кабелей в здание.

Требования к прокладке временных кабельных линий.

Прокладка кабельных линий бестраншейным способом и в траншеях.

Назначение маркировки кабельной трассы. Привязка готовой трассы к постоянным ориентирам на местности. Правила чтения исполнительного чертежа: плана и профиля трассы; отметок на плане участков кабелей,

проложенных в трубах и блоках; отметок положения соединительных и ответвительных муфт; отметок мест установки опознавательных знаков пикетов.

Выбор трассы и прокладка подземных оптических кабелей. Условия прокладки оптико-волоконных кабелей. Проведение входного контроля. Проверка барабанов с кабелем. Измерение затухания оптических волокон кабеля. Группирование строительных длин кабеля. Способы прокладки оптических кабелей: в грунт, в грунт в специальных защитных полиэтиленовых трубопроводах, в кабельной канализации, внутри зданий и помещений. Приспособления и механизмы для прокладки волоконно-оптических кабелей (ВОК).

Метод подвески ВОК, способы крепления: неподвижное в поддерживающих зажимах, подвижное в специальных роликах, комбинированное. Конструкция и марки элементов подвески ВОК. Механизмы и приспособления для подвески. Технология подвески ВОК.

Обозначения, наносимые на бирки, устанавливаемые на кабелях и муфтах. Способы закрепления бирок. Маркировка проложенных кабелей, геометрическая форма маркировочных бирок для кабелей и муфт, параметры, влияющие на выбор бирок (назначение кабелей, номер и наименование линии). Обозначения, наносимые на бирки, устанавливаемые на кабелях и муфтах. Способы закрепления бирок.

Противопожарные мероприятия и требования охраны труда при прокладке кабельных линий.

Инструмент, приспособления, средства механизации при выполнении работ по прокладке кабелей.

### **Тема 11.7 Монтаж кабелей связи**

Организация рабочих мест. Подготовка котлованов, раскладка кабеля, установка монтажных приспособлений, палаток; подача и уборка инструмента, приспособлений и материалов.

Разделка кабеля. Факторы, влияющие на размеры разделки кабеля: конструкция муфты, напряжение линии, сечение жил. Места установки муфты; факторы, влияющие на место установки. Разметочные кабельные линейки. Последовательность разделки кабеля: снятие защитных покровов брони, оболочки, поясной изоляции, изоляции жил. Выгибание жил. Монтаж заземления кабелей.

Требования охраны труда при разделке кабеля.

#### **Практическая работа №1**

Разделка кабеля. Организационные мероприятия перед монтажом кабельной арматуры. Сборка простой арматуры и оборудования кабельных линий. Покраска металлоконструкций и уложенного в них кабеля. Проверка

изоляции кабеля на влажность перед монтажом. Устройство проводок для прогрева кабеля.

Устройство освещения рабочего места. Проверка и подготовка к работе инструмента, приспособлений, механизмов и материалов.

Обеспечение электробезопасности при монтаже/демонтаже муфт. Заземление металлических оболочек, брони кабелей.

Оконцевание и соединение кабелей с медными и алюминиевыми жилами, опрессовка и пайка. Особенности опрессовки алюминиевых и медных жил. Общие требования к соединению и оконцеванию токоведущих жил.

Монтаж прямой соединительной муфты. Монтаж линейной разветвительной муфты. Герметизация муфт на стыке кабелей в разнородных оболочках.

Разделка кабеля на боксах, плинтах, громполосах. Соединение кабеля в прямых и разветвительных муфтах. Виды муфт для подземных кабелей и кабелей в кабельной канализации.

### **Практическая работа №2**

Разделка кабеля на боксах, плинтах. Соединение кабеля в прямых и разветвительных муфтах. Технология приемов разогрева кабельной массы и заливки муфт. Монтаж термоусаживаемых муфт и муфт холодной усадки. Охрана труда, пожарная безопасность при монтаже кабеля.

## **12. ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ**

### **Рабочий тематический план**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы</b>	<b>Количество часов</b>
12.1	Техническое обслуживание кабельных линий	30
12.2	Содержание кабелей под постоянным избыточным давлением	12
12.3	Определение мест повреждений кабеля и их устранение	22
12.4	Механизмы, инструмент, приборы и приспособления для технического обслуживания и ремонта кабельных линий связи	12
12.5	Техническая документация по техническому обслуживанию кабельных линий связи	8
	<b>Итого</b>	<b>84</b>

### **Программа**

#### **Тема 12.1 Техническое обслуживание кабельных линий**



Планирование, контроль и учет работ по эксплуатации линейно-кабельных сооружений.

Надзор за состоянием кабельных трасс. Периодические плановые обходы кабельных трасс и осмотры кабельных сооружений, в том числе концевых кабельных муфт. Выдача уведомлений руководителям строительных организаций, хозяйств, выполняющих работы вблизи кабельных линий. Контроль за проведением работ на трассах и проведение разъяснительной работы среди населения, руководителей предприятий и учреждений. Ремонт кабельных линий.

Профилактическое техническое обслуживание (ПТО): периодический эксплуатационный контроль. Оперативный контроль технического состояния оптических кабелей. Проверка электрических параметров, характеризующих коррозионное состояние подземных металлических сооружений, а также устройств их защиты от коррозии.

Особенности эксплуатации и ремонта линий связи на основе кабелей с медными жилами на электрифицированных участках железных дорог, а также техническое обслуживание и ремонт ВОК, смонтированного на опорах контактной сети или линий электропередачи.

Подготовка линейно-кабельных сооружений к работе в осенне-зимний период, период паводка и грозовой период. Эксплуатация кабельных линий и сетей в зимних условиях.

Организация ремонтных работ. Назначение и порядок использования пооперационных технологических карт при выполнении работ по монтажу кабелей связи различных типов и конструкций, в зависимости от метода прокладки кабеля (грунт, телефонная канализация, подвеска и др.) и места проведения работ (перегон, железнодорожное междупутье, железнодорожный мост, тоннель и др.).

Текущий и капитальный ремонты.

### **Тема 12.2 Содержание кабелей под постоянным избыточным давлением**

Проверка герметичности кабеля при содержании его под избыточным воздушным давлением. Оборудование для содержания кабеля под избыточным воздушным давлением; предъявляемые к нему нормы и требования. Эксплуатация установок для содержания кабельных линий под избыточным газовым давлением и подключенных к ним линий. Поиск мест негерметичности кабеля.

### **Тема 12.3 Определение мест повреждений кабеля и их устранение**

Виды и характер повреждений кабельных линий. Определение места повреждения кабельной линии. Аппараты и приборы, применяемые для определения повреждений и контроля за состоянием кабелей: импульсные

рефлектометры, трассоискатели, мегаомметры, измерители сопротивления заземления, измерительные мосты, установки прожигающие и т.д.

Устранение повреждений на линиях, содержащих кабели с медными жилами. Раскопка траншей, ограждение места повреждения. Ремонт и восстановление кабелей различных типов. Ремонт бронированного покрова, оболочки, изоляции и токоведущих жил кабеля. Технология работ по соединению концов кабелей при аварийно-восстановительных и новых работах. Восстановление кабеля при помощи термоусаживаемых трубок.

Ремонт и восстановление кабелей связи с водоблокирующими элементами, экранирующими оболочками (экранами) и комбинированных. Отыскание и устранение повреждений волоконно-оптических линий связи. Технология диагностики оптических кабелей. Поиск и устранение повреждений волокна в оптической муфте и на строительной длине. Организация аварийно-восстановительных работ. Восстановление работоспособности с помощью временных оптических кабельных вставок. Устранение повреждений кабельной канализации.

### **Практическая работа №3**

Определение места повреждения кабельной линии.

#### **Тема 12.4 Механизмы, инструмент, приборы и приспособления для технического обслуживания и ремонта кабельных линий связи**

Транспортные средства механизации кабельно-канализационных работ. Механизмы, приборы и основные монтажные приспособления для технического обслуживания и ремонта кабельных линий связи. Механизация земляных работ. Средства малой механизации.

#### **Тема 12.5 Техническая документация по техническому обслуживанию кабельных линий связи**

Технический учет, паспортизация линейно-кабельных сооружений связи. Исполнительные чертежи элементов кабельных линий связи.

Правила, технические инструкции, директивные материалы по техническому обслуживанию кабельных линий связи, которые должны находиться на рабочем месте кабельщика-спайщика.

Основная оперативная документация, используемая при выполнении оперативно-ремонтных работ; порядок ее ведения. Планы и графики работ по техническому обслуживанию. Отчетность.

**13. ПТЭ, инструкции и безопасность движения**  
**Рабочий тематический план**

№ п/п	Наименование темы	Количество часов	
		по программе	с учетом перезачета
13.1	Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации	32	32
13.2	Положение о дисциплине работников железнодорожного транспорта Российской Федерации	2	2
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>32</b>

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**Тема 13.1 Правила технической эксплуатации железных дорог  
Российской Федерации**

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., вступ. в силу с 01.07.2017) 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».

Согласно Приложению №1 к «Положению о проведении аттестации работников, производственная деятельность которых связана с движением поездов и маневровой работой на железнодорожных путях общего пользования ОАО «РЖД» от 17.01.2015 №66р Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации изучаются в следующем объеме:

раздел I, пункты 1-4. Разделы II, III. Раздел IV, пункты 16, 19-21, 24, 29, 30. Раздел V. Раздел VI, пункты 48-55. Приложение № 1. Приложение № 2, пункты 1-4,6, 7, 10, 14. Приложение № 3, пункты 1-23, 27-29, 32-34, 36, 37, 42, 52, 53. Приложение № 4, пункты 1-2, 4-8, 11. Приложение № 5, пункты 1, 2, 5, 7,9, 13, 14, 19, 21, 28. Приложение № 6, пункты 1-12, 14-16, 18-25, 27-29, 30-32, 34, 38, 48, 59, 61, 76, 78, 85-95, 102-110 Приложение № 7 в полном объеме Приложение № 8 общие положения, пункты 1, 2, 6, 14. Приложение № 2, к ИДП, пункты 1,15. Приложение № 7 к ИДП, пункты 1-10. Приложение

№ 8 к ИДП, пункты 1-3, 6, 10, И, 14, 18, 20-22. Приложение № 11 к ИДП, пункты 10, 40, 42, 47, 51, 52. Приложение № 12 к ИДП, пункты 2, 3, 6, 19. Приложение № 15 к ИДП, пункт 17

## **Тема 10.2 Положение о дисциплине работников железнодорожного транспорта Российской Федерации**

Общие положения о дисциплине работников железнодорожного транспорта в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 1992 г. № 621 «Положение о дисциплине работников железнодорожного транспорта Российской Федерации». Обязанности работников железнодорожного транспорта. Обязанности руководителя трудового коллектива. Поощрения. Дисциплинарная ответственность. Взыскания. Перечень грубых нарушений дисциплины.