

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(программа профессиональной переподготовки)

**«АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ
ТРАНСПОРТЕ»**

по специальности – 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

Рабочие программы дисциплин

**Дисциплина 1. Техническая эксплуатация устройств систем сигнали-
зации, централизации и блокировки (СЦБ)**

**Тема 1.1. Процесс регулирования движения поездов на станциях и
перегонах при помощи систем железнодорожной автоматики и телемехани-
ки**

Классификация, назначение и развитие систем железнодорожной автома-
тики, телемеханики, их технико-эксплуатационные возможности в организации
движения поездов.

Основные понятия об устройствах железнодорожной автоматики, телеме-
ханики на перегонах и станциях, автоматизации диспетчерского управления
движением поездов, информационных устройствах на железных дорогах. Роль
этих технических средств в решении технологических задач железнодорожного
транспорта, в повышении эффективности его работы и обеспечении безопасно-
сти движения поездов.

Требования ПТЭ и других нормативных документов к системам железно-
дорожной автоматики, телемеханики. Структурные схемы автоматических си-
стем управления и контроля.

Понятие о системах автоматического регулирования и управления, их ха-
рактеристики. Принципы обеспечения безопасности движения поездов в систе-
мах управления.

**Тема 1.2. Элементы железнодорожной автоматики, телемеханики и
предъявляемые к ним требования**

Классификация элементов по различным критериям, общие характери-
стики элементов. Общие сведения о датчиках и их классификация. Специфиче-
ские датчики железнодорожной автоматики.

Электрические реле, их классификация и устройство, характеристики и
параметры. Способы изменения временных параметров реле. Особенности реле
переменного тока. Трансмиттеры.

Полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы, тиристоры, инте-
гральные микросхемы. Бесконтактные реле, импульсные схемы.

Логические интегральные схемы и цифровые устройства. Микропроцессоры, их возможности и области применения.

Колебательные контуры и фильтры, усилители и генераторы. Модуляторы, демодуляторы и преобразователи частоты.

Тема 1.3. Принципы построения перегонных и станционных систем автоматики и телемеханики

Современные системы управления процессом движения поездов на станциях, перегонах, сортировки вагонов на горках. Структуры построения этих систем и работа их отдельных подсистем.

Практические занятия (в количестве 38 ак. часов)

Для заданной станции составить схематический план с осигнализированием. Для поездного маршрута построить схему соединения блоков исполнительной группы реле системы БРМЦ и вычертить схему разветвленной рельсовой цепи для одной из секций заданного маршрута, составить перечень кодируемых токами АЛСН секций и пояснить, почему кодируются (или не кодируются) те или иные секции в заданном маршруте, одной горловины станции, приведенной в задании 1 практического задания с методическими указаниями, выполнить взаимную увязку устройств ЭЦ, АБ и АЛСН и выбрать вариант механизации и автоматизации сортировочной горки, на основе которого составить структурную схему выбранных технических средств.

Дисциплина 2. Теоретические основы построения и эксплуатации перегонных систем железнодорожной автоматики

Тема 2.1. Основные этапы развития отечественных систем интервального регулирования движения поездов

Роль перегонных устройств автоматики и телемеханики в обеспечении безопасности движения поездов и повышении пропускной способности участков железных дорог. Основные положения ПТЭ, Инструкции по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации и Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации.

Тема 2.2. Принципы построения систем автоблокировки с тональными рельсовыми цепями (АБТ, АБТЦ и АБТЦ-М)

Назначение, классификация и область применения систем автоблокировки. Особенности технической реализации логических связей в проводных и беспроводных системах автоблокировки. Принципы построения автоблокировки с тональными рельсовыми цепями (АБТ, АБТЦ и АБТЦ-М). Системы электропитания устройств автоблокировки.

Практические занятия (в количестве 42 ак. часов)

Для заданного участка железной дороги, расположенного вне пригородной зоны, с преимущественно грузовым движением поездов разработать проектные решения (на примере межстанционного перегона и промежуточной

станции):

- 1) автоблокировки и путевых устройств АЛСН;
- 2) автоматических ограждающих устройств на переезде;
- 3) устройств автоматического диспетчерского контроля с учетом контроля состояния основных узлов автоблокировки и переездной сигнализации.

Тема 2.3. Микроэлектронные системы автоблокировки

Функции и особенности построения системы АБТЦ-М. Кодовая автоблокировка КЭБ-2.

Микропроцессорная система автоблокировки АБ-УЕ. Системы контроля свободности перегона с использованием счета осей.

Тема 2.4. Автоматический диспетчерский контроль

Назначение и эксплуатационно-технические требования к устройствам автоматического диспетчерского контроля. Частотный диспетчерский контроль, структурная схема и состав аппаратуры. Автоматизированные системы диспетчерского контроля (АСДК и АПК-ДК), основные функции и особенности построения.

Тема 2.5. Локомотивные системы обеспечения безопасности движения поездов и авторегулировки скорости

Эксплуатационно-технические характеристики и классификация систем. Основные функциональные узлы и элементы систем. Тормозные системы поездов и способы управления ими. Устройство автостопов. Автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного типа АЛС-Е, АЛС-ЕН, КЛУБ-У.

Структурные схемы АЛС-Е, АЛС-ЕН, КЛУБ-У, их эксплуатационно-технические характеристики. Контроль скорости и проверка бдительности машиниста в системах АЛС-Е, АЛС-ЕН, КЛУБ-У - основа обеспечения безопасности движения поездов. Схемы локомотивного усилителя и дешифратора, методы защиты их от импульсных и непрерывных помех.

Дисциплина 3. Теоретические основы построения и эксплуатации станционных систем железнодорожной автоматики

Тема 3.1. Основы построения станционных систем автоматики. Механическая и электрическая централизация

Основные требования, которым должны удовлетворять станционные устройства автоматики, телемеханики. Организация движения при электрической централизации. Распределение зон и функций управления между оперативным персоналом станции. Основы построения механической и электрической централизации.

Тема 3.2. Напольное оборудование станционных систем железнодорожной автоматики. Стрелочные электроприводы, станционные светофоры, станционные рельсовые цепи

Стрелочные электроприводы: классификация, эксплуатационно-технические требования к схемам управления, принципы построения. Станционные светофоры, их конструктивные особенности, цепи управления огнями. Станционные рельсовые цепи, назначение, принцип действия, виды рельсовых цепей. Двухниточный план станции.

Практические занятия (в количестве 42 ак.часов)

Оборудование станции микропроцессорной системой централизации. Работа состоит из следующих задач:

- разработка маршрутизации и осигнализации станции в виде одниточного плана станции;

- разработка схемы полной изоляции путей в виде двухниточного плана станции с расстановкой питающих и релейных концов, разрабатывается схема канализации обратного тягового тока, указываются полярность тока, текущего по рельсам.

В техническую часть проекта входят:

- разработка структурной схемы EBILOCK 950;
- проектирование стативов с размещением на них объектных контроллеров (ОК);
- разработка схем увязки с перегоном;
- расчет скорости и времени передачи информации по петлям связи.

Тема 3.3. Методы построения безопасных схем электрической централизации. Основы построения систем электрической централизации

Общие понятия и классификация систем электрической централизации. Электрическая централизация промежуточных станций. Блочная маршрутно-релейная централизация. Электрическая централизация ЭЦ-К. Электрическая централизация ЭЦ-12.

Тема 3.4. Принципы построения систем микропроцессорной централизации

Принципы построения микропроцессорных централизаций. Безопасные структуры систем микропроцессорной централизации, устройства сопряжения с объектами, современные системы микропроцессорной централизации: EbiLock-950, ЭЦ-ЕМ. Перспективы развития систем микропроцессорной централизации.

Тема 3.5. Механизация и автоматизация сортировочных горок. Системы горочной автоматики

Основные эксплуатационно-технические требования к технологии и техническим средствам механизации и автоматизации сортировочных станций. Устройства механизации сортировочных горок. Путевые датчики систем горочной автоматики. Системы автоматизации горочных технологических процессов: горочная автоматическая централизация с контролем роспуска ГАЦ-КР; устрой-

ство комплексного контроля головной зоны (УКГЗ); микропроцессорная система горочной автоматической централизации (ГАЦ МН); контроллер вершины горки КВГ; подсистемы регулирования скорости скатывания отцепов: задачи регулировки скорости скатывающихся с горки отцепов; динамика движения отцепов при скатывании с горки; устройство управления прицельным торможением (УУПТ); управление торможением отцепов в замедлителях; подсистемы контроля заполнения путей; микропроцессорный горочный комплекс КГМ-ПК; система автоматизированного управления компрессорной станцией (САУКС); комплекс диагностики и контроля (КДК); электропитание устройств и систем горочной автоматики.

Дисциплина 4. Основы управления производством и ресурсами в дистанции СЦБ

Тема 4.1. Оценка надежности и безопасности функционирования систем и устройств железнодорожной автоматики и телемеханики

Показатели надежности и безопасности функционирования систем ЖАТ. Оценка рисков по надежности и безопасности систем ЖАТ, практическое использование оценки рисков при управлении ресурсами в хозяйстве автоматики. Анализ показателей надежности и безопасности функционирования систем железнодорожной автоматики в процессе эксплуатации на участках различной категоричности и классности.

Тема 4.2. Управление инвестициями. Методы сетевого планирования и управления. Методы управления производством в дистанции СЦБ

Классификация инвестиций и принципы управления. Показатели и методы оценки общей экономической эффективности. Оценка эффективности бизнес-планов. Принципы сетевого планирования и управления. Разработка сетевой модели. Оптимизация ресурсов, необходимых для выполнения комплекса работ. Экономические методы управления. Организационно-распорядительные и правовые методы управления.

Тема 4.3. Оценка остаточного ресурса систем железнодорожной автоматики и телемеханики

Концепция оценки остаточного ресурса систем железнодорожной автоматики и телемеханики. Сбор, представление и обработка данных об отказах системы ЖАТ. Построение линейного тренда, характеризующего изменение интенсивности отказов системы ЖАТ. Оценка остаточного ресурса системы ЖАТ с помощью линейного тренда. Продление назначенного срока службы систем ЖАТ на основе статистического анализа отказов.

Тема 4.4. Методика оценки деятельности структурных подразделений хозяйства автоматики и телемеханики по показателям надежности и безопасности функционирования обслуживаемых систем и устройств

Концепция качественной оценки работы структурных подразделений хозяйства автоматики и телемеханики. Система локальных и глобальных показателей качества работы. Сбор и представление статистических данных о функционировании систем ЖАТ в зоне ответственности структурного подразделения хозяйства автоматики и телемеханики. Вычисление интегрального показателя качества работы структурного подразделения хозяйства автоматики. Планирование капитального ремонта систем ЖАТ.

Практические занятия (в количестве 48 ак.часов)

1. Определить основные показатели размера дистанции СЦБ (конфигурацию, протяженность, максимальное плечо управления, средний радиус управления). Представить анализ рассчитанных показателей размера дистанции с точки зрения её управляемости.

2. В соответствии с исходными данными технической оснащенности дистанции СЦБ рассчитать необходимый технический штат работников, организовать производственные участки, бригады и другие подразделения на дистанции СЦБ. Построить организационную структуру дистанции СЦБ.

3. Определить группу дистанции СЦБ. Провести анализ структуры и показателей дистанции СЦБ.

4. Оценить качество технической эксплуатации устройств ЖАТ дистанции СЦБ. Разработать предложения по повышению качества технической эксплуатации устройств и оценить их эффективность.

Дисциплина 5. Основы планирования работ по техническому обслуживанию и монтажу устройств и приборов систем СЦБ и систем железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ)

Тема 5.1: Хозяйство автоматики и телемеханики. Диспетчерское руководство технической эксплуатацией устройств и систем ЖАТ.

Основные понятия и определения о технической эксплуатации устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики. Виды технического обслуживания и ремонта устройств ЖАТ. Методы технического обслуживания и ремонта устройств ЖАТ. Технологии ТО и ремонта устройств ЖАТ. Работы, выполняемые в линейных производственных участках и на ремонтно-технологическом участке. Определение объема работ в технических единицах. Определение объема работ в натуральных измерителях. Оптимизация размеров дистанций.

Тема 5.2. Планирование производственной деятельности дистанции сигнализации и связи

Задачи, принципы, виды и методы планирования. Планирование перспективного развития дистанции. Годовое планирование деятельности дистанции. Система планирования работ по техническому обслуживанию устройств. Система технико-экономического планирования дистанцией.

Практические занятия (в количестве 42 ак. часов)

Организация технического обслуживания устройств систем сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) и железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ):

1. Определить основные показатели размера дистанции СЦБ (конфигурацию, протяженность, максимальное плечо управления, средний радиус управления). Представить анализ рассчитанных показателей размера дистанции с точки зрения её управляемости.

2. В соответствии с исходными данными технической оснащенности дистанции СЦБ рассчитать необходимый технический штат работников, организовать производственные участки, бригады и другие подразделения на дистанции СЦБ. Построить организационную структуру дистанции СЦБ.

3. Определить группу дистанции СЦБ. Провести анализ структуры и показателей дистанции СЦБ.

4. Оценить качество технической эксплуатации устройств ЖАТ дистанции СЦБ. Разработать предложения по повышению качества технической эксплуатации устройств и оценить их эффективность.

Тема 5.3. Техническая эксплуатация микропроцессорных систем

При изучении Темы 5.3 рассматриваются следующие основные вопросы:

Организация технической эксплуатации микропроцессорных системы. Техническая эксплуатация аппаратных средств. Техническая эксплуатация программных средств.