

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.01.2026 14:34:56
Уникальный программный ключ:
7708e3a47e66a8ee02711b2981111e41b39



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(ПривГУПС)



УТВЕРЖДАЮ

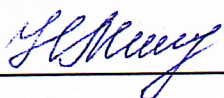
Ректор

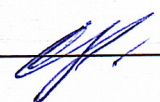
М.А. Гаранин

ПРОГРАММА
вступительного испытания по специальной дисциплине
«Управление процессами перевозок»

научная специальность
2.9.4. Управление процессами перевозок
(шифр и наименование научной специальности)

Программа вступительного испытания в аспирантуру по специальной дисциплине 2.9.4 «Управление процессами перевозок» обсуждена и одобрена на заседании кафедры «ТГКРСУ» протокол от 28.11.2025 г. № 4.

Зав. кафедрой  (Мазько Н.Н.)

Начальник ОПКВК  (Муковнина Н.А.)

1 ВВЕДЕНИЕ

Целью вступительных испытаний является определение уровня знаний, профессиональной компетентности и готовности поступающего в аспирантуру к научной и научно-исследовательской деятельности в области управления процессами перевозок на железнодорожном транспорте.

2 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание (экзамен) проводится в устной форме. На подготовку ответа отводится 60 мин. Экзаменационный билет содержит 2 теоретических вопроса, на которые необходимо дать устный ответ, а также собеседование по теме предполагаемого научного исследования, изложенного в реферате.

Обязательным условием допуска к экзамену является подготовка реферата, который должен показать готовность поступающего к научной работе. Реферат является самостоятельной работой, содержащей тему предполагаемого исследования и обоснование её актуальности. Объем реферата составляет 15 - 20 страниц печатного текста.

В реферате автор должен продемонстрировать четкое понимание проблемы, знание дискуссионных вопросов, связанных с ней, умение подбирать и анализировать фактический материал, умение сделать из него обоснованные выводы, наметить перспективу дальнейшего исследования.

Теоретические вопросы экзаменационного билета и реферат оцениваются по пятибалльной шкале.

Максимальная оценка при ответе на один вопрос билета выставляется в случае соответствия следующим критериям:

- 1) полное, правильное и уверенное изложение материала по поставленному вопросу;
- 2) приведение надлежащей аргументации, наличие логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов по вопросу билета;
- 3) изложение при ответе на вопрос материалов, отражающих современные достижения отрасли по теме вопроса билета.

Максимальная оценка при собеседовании по реферату выставляется в случае соответствия следующим критериям:

- 1) тематика реферата соответствует избранной научной специальности;
- 2) в реферате представлена актуальность избранной тематики исследования;
- 3) автор реферата демонстрирует владение теоретическим материалом по выбранной проблематике;
- 4) в реферате отражены перспективы исследования по избранной теме.

3 РАЗДЕЛЫ

Раздел I. «Управление эксплуатационной работой»

1.1. Технология работы станций: основные понятия и определения, классификация станций, их назначение, техническая оснащенность, маневровые средства, виды и способы выполнения маневровой работы, технология работы с поездами и вагонами, пропускная способность, перерабатывающая способность сортировочных устройств, технология работы сортировочной горки, планирование поездообразования, технологические линии работы с вагонами и поездами на сортировочных станциях, сортировочные системы, показатели работы станций.

1.2. Организация вагонопотоков в поезда: понятие план формирования поездов (ПФП), расчетные нормативы плана формирования, план формирования однопутных сквозных поездов, методы расчета плана формирования, критерии оценки плана формирования, отправительская маршрутизация, условия организации отправительских маршрутов, экономическая оценка эффективности формирования отправительских маршрутов, групповые поезда, технология формирования и обработки групповых поездов на станциях, план формирования сборных и участковых поездов, план формирования ускоренных грузовых поездов, проверка ПФП техническому оснащению станций, согласование ПФП с графиком движения поездов, показатели плана формирования, анализ и систематизация нарушений плана формирования поездов на железной дороге, организация движения поездов в железнодорожных узлах.

1.3. График движения поездов: требования ПТЭ к графику движения поездов (ГДП), элементы ГДП, станционные и межпоездные интервалы, период графика, пропускная способность железнодорожных участков для парных и непарных графиков, потребная пропускная способность, наличная пропускная способность в условиях непараллельного графика, коэффициенты съема, провозная способность,

обслуживание поездов локомотивами, участки работы локомотивных бригад, показатели графика движения поездов, нарушения ГДП, анализ ГДП.

1.4. Усиление пропускной и провозной способности: установление оптимальной массы поезда, расчет пропускной способности перегонов в условиях движения соединенных поездов, безостановочного скрещения поездов (при движении в границах двухпутной вставки), подталкивания на всем и части перегона, факторы, оказывающие влияние на повышение наличной пропускной способности, этапность перехода от однопутной к двухпутной линии, переход с одних средств связи по движению поездов (полуавтоматическая блокировка) на автоблокировку, пути повышения массы поезда, скорости движения поездов, условия снижения коэффициентов съема, выбор массы и скорости движения грузовых поездов.

1.5. Техническое нормирование эксплуатационной работы. Цели и задачи нормирования на современном этапе. Показатели технического нормирования. Определение норм погрузки, выгрузки, приема и сдачи груженых вагонов. Работа дороги, сети. Структурные группы вагонов. Нормирование показателей использования вагонов по структурным группам. Регулировочные задания. Структура локомотивного парка. Нормирование эксплуатируемого парка локомотивов. Оперативное управление работой локомотивного парка.

1.6. Оперативное планирование эксплуатационной работы железных дорог, регионов, станций. Разработка и показатели сменно-суточных планов. Особенности разработки оперативных планов в современных условиях. Анализ эксплуатационной работы. Цели и виды анализа. Оперативное регулирование перевозок. Классификация регулировочных мер.

Раздел 2. «Управление грузовой и коммерческой работой»

2.1. Сфера грузовой и коммерческой работы железных дорог. Задачи железных дорог по удовлетворению потребностей народного хозяйства в перевозках. Правовая и техническая основа грузовой и коммерческой работы. Содержание грузовой и коммерческой работы. Классификация перевозок и видов сообщений.

2.2. Основы управления грузовой и коммерческой работой. Организационная структура управления грузовой и коммерческой работой на различных уровнях. Совершенствование структуры управления грузовой и коммерческой работой в условиях внедрения информационных технологий. Правовое регулирование взаимоотношений железных дорог с предприятиями, организациями в процессе выполнения перевозок. Основное назначение и содержание федеральных законов: «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» и «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации». Основные понятия федеральных законов. Документы, развивающие положения Устава железнодорожного транспорта РФ. Правила перевозок грузов, Тарифные руководства, их юридическое значение.

2.3. Система планирования перевозок грузов по железным дорогам. Правила приема заявок на перевозки грузов на железнодорожном транспорте. Правила составления учетной карточки выполнения заявки на перевозку грузов. Ответственность сторон за невыполнение заявки.

2.4. Технические средства грузовой и коммерческой работы на станциях. Основные транспортно-технологические схемы доставки грузов. Классификация и основы технологии работы грузовых станций. Существующая структура и требования к техническому оснащению грузовых станций. Классификация транспортно-складских комплексов грузовых дворов. Устройство и основные технико-эксплуатационные требования, предъявляемые к грузовым дворам. Подвижной состав для перевозки грузов. Классификация подвижного состава. Показатели использования подвижного состава. Мероприятия по обеспечению наилучшего использования вагонов по времени, грузоподъемности и сохранности грузов.

2.5. Технология выполнения грузовых и коммерческих операций. Начальные операции и их значение в перевозочном процессе. Порядок подготовки груза к перевозке, прием и погрузка грузов в вагоны. Порядок исчисления сроков доставки. Ответственность железных дорог за невыполнение сроков доставки. Юридическое значение заключения договора на перевозку. Накладная как форма договора перевозки. Порядок оформления перевозочных документов. ЭТРАН. Технология выполнения грузовых и коммерческих операций в пути следования груза. Передача груженых вагонов между подразделениями. Коммерческий осмотр. Перегрузка, исправление погрузки, досылка, переадресовка. Технология выполнения грузовых и коммерческих операций на станциях назначения. Конечные операции как завершение договора перевозки. Информация получателя о прибытии груза. Операции по прибытию и выдаче грузов. Сроки хранения груза. Учет и отчетность по выданным грузам.

2.6. Тарифы на грузовые железнодорожные перевозки, их классификация. Тарифы, как основной источник доходов железных дорог. Определение, сущность и классификация тарифов. Двухставочная основа построения тарифов. Тарифные руководства, их содержание. Порядок определения провозных платежей и дополнительных сборов. Организация расчетов при перевозках грузов. Назначение линейных агентств фирменного транспортного обслуживания (ЛАОТО). Расчеты за перевозки грузов в СФТО. Документооборот на станциях отправления и назначения.

2.7. Перевозки грузов в контейнерах. Современное состояние и перспективы развития контейнерных перевозок в РФ. Универсальные контейнеры: классификация, назначение. Основные

параметры, размеры и конструкции универсальных контейнеров. Специализированные контейнеры и технология их применения. Средства транспортировки контейнеров. Размещение и крепление контейнеров на железнодорожном подвижном составе. Технология работы контейнерных пунктов. Технологические операции, связанные с приемом, погрузкой, сортировкой, выгрузкой и выдачей контейнеров. Контейнерные поезда.

2.8. Организация перевозок грузов мелкими отправлениями. Характеристика грузов, перевозимых мелкими отправлениями в сборных вагонах и контейнерах. Организация перевозки мелких отправок сборных вагонов. Календарное планирование и организация приема к перевозке, выдача мелких отправок. Технология работы грузосортировочных платформ. Грузосортировочные комплексы, их устройство. Методы сортировки мелких отправок. План формирования вагонов с мелкими отправлениями.

2.9. Концентрация грузовой работы и техническое оснащение грузовых фронтов. Концентрация грузовой работы на меньшем числе станций. Определение экономической эффективности концентрации. Грузовые фронты и их значение в технологии грузовых станций. Технические и технологические параметры грузовых фронтов. Экономико-математические модели оптимизации технического оснащения и технологии работы грузовых фронтов.

2.10. Железнодорожные пути необщего пользования. Виды промышленного транспорта и их характеристика. Значение, характеристика и классификация железнодорожных путей необщего пользования. Условия открытия и ввода в эксплуатацию железнодорожных путей необщего пользования и порядок их обслуживания. Содержание и юридическое значение договора на эксплуатацию путей необщего пользования договора на подачу и уборку вагонов. Взаимная ответственность перевозчиков, владельцев и пользователей путей необщего пользования. Технологические сроки оборота вагонов и контейнеров на железнодорожных путях необщего пользования. Порядок разработки и содержания Единого технологического процесса работы станции и подъездных путей. Расчет оптимального числа подач и интервалов между подачами вагонов на грузовые фронты.

2.11. Маршрутизация перевозок с мест погрузки. Понятие о маршрутизации перевозок, виды маршрутов и эффективность маршрутизации с мест погрузки. Планирование маршрутизации с мест погрузки. Методы повышения уровня маршрутизации с мест погрузки.

2.12. Управление грузовыми и коммерческими операциями при перевозке грузов в смешанных сообщениях. Особенности смешанных железнодорожно-водных и железнодорожно-автомобильных сообщений. Документальное оформление, сроки доставки, тарифы и расчеты за перевозки. Технология выполнения грузовых и коммерческих операций в пунктах перевалки.

2.13. Технология грузовых и коммерческих операций в международных сообщениях. Нормативно-правовое регулирование перевозок в международном сообщении. Значение, виды и перспективы развития международных сообщений. Перегрузочные и бесперегрузочные сообщения. Действующие соглашения о международных сообщениях. Документальное оформление международных перевозок. Таможенное оформление и таможенный контроль при международных перевозках. Работа складов временного хранения таможенных грузов.

2.14. Коммерческие операции по перевозкам пассажиров, багажа и почты. Пассажирские проездные документы, права и обязанности пассажиров. Перевозка грузобагажа, багажа, почты.

2.15. Ответственность по грузовым перевозкам. Виды и формы взаимной ответственности перевозчиков, грузоотправителей и грузополучателей. Учёт и анализ несохранных перевозок, их документальное оформление. Розыск грузов. Порядок рассмотрения претензий и исков по несохранным перевозкам.

2.16. Пути совершенствования грузовой и коммерческой работы на железнодорожном транспорте. Внедрение безбумажных технологий. Коммерческие операции в транспортно-логистических системах. Международный опыт организации коммерческой деятельности в транспортных системах.

Раздел 3. «Железнодорожные станции и узлы»

3.1. Классификация станций и общие требования к их проектированию. Классификация раздельных пунктов, станционные пути и их соединения. Основные технические нормы проектирования раздельных пунктов.

3.2. Разъезды. Обгонные пункты. Промежуточные станции. Разъезды и обгонные пункты. Промежуточные станции. Переустройство и развитие разъездов, обгонных пунктов и промежуточных станций. Развитие грузовых устройств на опорных промежуточных станциях. Определение объемов работ по развитию промежуточных станций, разъездов и обгонных пунктов (земляных работ, по укладке верхнего строения пути и др.). Определение строительных затрат по развитию и переустройству промежуточных станций, разъездов и обгонных пунктов

3.3. Участковые станции. Устройство и схемы участковых станций. Пассажирские, грузовые и сортировочные устройства на участковых станциях. Сооружения и устройства хозяйств: локомотивного, вагонного, для обслуживания и ремонта специального подвижного состава, электроснабжения, водоснабжения и канализации, путевого, сигнализации, связи и вычислительной техники

на участковых станциях. Расчеты путевого развития и пропускной способности участковой станции. Проектирование участковых станций. Переустройство участковых станций.

3.4. Сортировочные станции. Общие сведения о сортировочных станциях. Проектирование сортировочных станций. Сортировочные устройства. Классификация сортировочных устройств. Основные элементы и параметры сортировочной горки. Основы динамики скатывания вагонов с горки. Железнодорожный путь сортировочных горок и подгорочных путей. Проектирование плана горочной горловины сортировочного парка. Проектирование профиля надвижной и первальной частей горки. Проверка профиля спускной части горки. Расчет перерабатывающей способности горки и мероприятия по ее увеличению

3.5. Пассажирские и технические пассажирские станции. Общие сведения. Назначение, классификация и комплект устройств пассажирских станций. Схемы пассажирских станций и основы технологии их работы. Пассажирские технические станции. Основные схемы и технология работы пассажирских технических станций. Расчет путевого развития пассажирских технических станций. Схема однопарковой ПТС и особенности технологии ее работы. Схемы многопарковых ПТС, особенности размещения вагономоечных машин, технология обработки составов. Экологические проблемы при проектировании и эксплуатации ПТС. Остановочные пассажирские пункты, зонные и пересадочные станции. Станции высокоскоростных специализированных магистралей

3.6. Грузовые станции. Назначение и классификация грузовых станций. Грузовые станции общего пользования и обслуживающие подъездные пути. Грузовые станции и пункты, специализированные для отдельных грузов. Устройства и схемы станций или пунктов погрузки угля (руды). Пункты (базы) выгрузки минерально-строительных материалов. Пункты, обслуживающие погрузку или выгрузку зерна. Схемы станций, обслуживающих перевозки нефтепродуктов; схемы станций и пункты для промывки и пропарки цистерн. Припортовые станции и узлы. Пограничные перегрузочные (передаточные) станции.

3.7. Железнодорожные и транспортные узлы. Железнодорожные узлы. Классификация железнодорожных узлов. Принципиальные схемы узлов отдельных типов и условия их применения. Общие принципы взаимного размещения основных устройств. Промышленные железнодорожные узлы и железнодорожные узлы крупных городов. Развязки подходов железнодорожных линий в узлах. Развитие и реконструкция железнодорожных узлов. Транспортные узлы. Основные направления развития станций и узлов в России и за рубежом.

3.8. Высокоскоростные магистрали (ВСМ). Основные технические параметры и решения ВСМ. Размещение раздельных пунктов ВСМ. Проектирование продольного профиля ВСМ. Особенности конструкции стрелочных переводов для ВСМ.

Раздел 4. «Безопасность на железнодорожном транспорте»

4.1. Технологический процесс, технологическая система, ответственный технологический процесс (ОТП), его структура, неопасное состояние ОТП, опасное состояние ОТП. Перевозочный процесс; транспортная система, подсистема грузовой, маневровой, поездной работы, структурная схема процесса перевозок.

4.2. Условия безаварийной работы железных дорог. Роль технических средств в обеспечении безаварийной работы. Влияние на безопасность движения состояния технических средств в различных хозяйствах железнодорожного транспорта (вагонном, локомотивном, пути, управления перевозками и др.)

4.3. ПТЭ о содержании сооружений и устройств путевого хозяйства, подвижного состава, автоматики, телемеханики, телекоммуникаций, станционных устройств.

4.5. Факторы, влияющие на поступки работника в сфере производства: постоянные, временные, психофизиологические, социальные, производственные.

4.6. Система управления безопасностью движения. Структура, задачи, права и обязанности подразделений, направляющих и контролирующих работу по обеспечению безопасности движения. Организация восстановительных работ при ликвидации последствий крушений поездов, аварий и сходов подвижного состава.

4.7. Технические средства обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте: схемные решения станций и узлов по изоляции маршрутов приема и отправления грузовых и пассажирских поездов от маневровой работы, устройства для механизации и автоматизации станционных процессов.

Раздел 5. «Организация пассажирских перевозок»

5.1. Основы управления пассажирскими перевозками. Основные сведения о пассажирских перевозках на железных дорогах РФ, принципы их организации. Деление пассажирских перевозок по видам сообщений и классификация пассажирских поездов. Устройства и сооружения на железных дорогах для выполнения пассажирских перевозок, подвижной состав, требования ПТЭ к сооружениям и устройствам по пассажирскому станционному хозяйству и пассажирскому подвижному составу. Структура управления пассажирскими перевозками. Опыт зарубежных железных дорог по организации пассажирских перевозок.

5.2. Устройства и технология работы пассажирских станций. Основы процессов управления пассажирскими станциями. Маневровая работа. Маневровые средства и выбор типа маневровых

локомотивов. Технология работы пассажирских станций. Эксплуатационная характеристика пассажирских станций. Технология работы собственно пассажирских станций с транзитными, прибывающими и отправляющимися пассажирскими дальними и местными поездами. Технология работы технических пассажирских станций по подготовке составов пассажирских поездов к рейсу (своего формирования и по обороту). Операции с пригородными составами.

5.3. Организация работы вокзалов. Эксплуатационные параметры вокзалов: расположение вокзалов, классификация и типы вокзалов, эксплуатационные требования к вокзалам, размещение помещений на вокзале, переходы, платформы, перекрытия. Технологический процесс работы вокзалов. Организация продажи билетов. Информационная работа вокзалов. Работа багажных отделений, камер хранения ручной клади. Организация уборки вокзалов. Организация работы других подразделений по обслуживанию пассажиров (ресторанов, буфетов, почты и др.).

5.4. Организация дальних и местных пассажирских перевозок. Виды и размеры пассажирских перевозок. Сезонные колебания пассажиропотоков. Прогнозирование пассажиропотоков. Взаимосвязь пригородных и дальних пассажиропотоков. Технические нормы железных дорог по пассажирским перевозкам. План формирования дальних и местных пассажирских поездов. Организация скоростного и высокоскоростного движения пассажирских поездов. Организация почтово-багажных перевозок. Координация железнодорожного и других видов транспорта по дальним, местным пассажирским перевозкам. Нормирование размеров движения поездов: дальних, местных и пригородных. Нормирование времени оборота составов (вагонов): время оборота составов (вагонов) в прямом и местном сообщении, время оборота составов (вагонов) в пригородном сообщении. Определение норм использования пассажирских технических средств. Опыт работы зарубежных железных дорог по перевозке дальних и местных пассажиров.

5.5. Организация пригородных перевозок. Определение размеров пригородных пассажиропотоков. Анализ неравномерности пригородных пассажиропотоков. Определение размеров движения пригородных поездов. Требования к графику движения пригородных поездов. Пропускная способность пригородных участков при различных типах графика движения пригородных поездов, технико-экономическое обоснование выбора типа графика. Зонное движение пригородных поездов, технико-экономическое обоснование выбора числа зон. Организация маятникового движения пригородных поездов. Оборот составов пригородных поездов и определение потребного их количества. Координация работы железных дорог по пригородным пассажирским перевозкам с работой городского и других видов транспорта. Методы оперативного планирования пригородных перевозок с Опыт зарубежных железных дорог по пригородным перевозкам.

Раздел 6. «Информационные технологии на железнодорожном транспорте»

6.1. Понятие информации, ее виды и свойства. Информационный ресурс. Формы, виды и свойства информационных ресурсов. Определение и основные характеристики информационного общества. Этапы перехода к информационному обществу.

6.2. Информационные технологии. Информационная среда, инфраструктура информатизации, информационные технологии. Роль информационных технологий на современном этапе. Классификация информационных технологий. Основные этапы развития информационных технологий.

6.3. Информационные системы. Структура и классификация информационных систем. Технологическое обеспечение информационных систем, его состав

6.4. Автоматизированная система управления на железнодорожном транспорте: уровни управления на железнодорожном транспорте и объекты управления, информационное обеспечение, техническое обеспечение.

6.5. КИТ-1. «Управление перевозочным процессом». Основное назначение и функции систем (СИРИУС, ДИСКОР, ДИСКОМ, ДИСПАРК, АСОУП, АСУСС, Грузовой экспресс, Экспресс, Этран, ГИД_УРАЛ ВНИИЖТ)

6.6. КИТ-2 «Управление маркетингом, экономикой и финансами», КИТ-3 «Управление инфраструктурой железнодорожного транспорта» и КИТ-4 «Управление персоналом и социальной сферой».

6.7. Информационные технологии в пассажирских перевозках. АСУ «Экспресс-3». Ее техническое и технологическое обеспечение. Структура АСУ «Экспресс-3». Автоматизированная система управления пригородными перевозками АСУ «Пригород».

6.8. АСУ взаимодействием различных видов транспорта.

Раздел 7 «Обслуживание и техническая диагностика систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи»

7.1. Цели и задачи технического диагностирования оборудования, влияние на стратегию обслуживания. Структура и функциональные схемы. Виды измерений в устройствах ЖАТ, погрешности измерений.

7.2. Математические модели и методы в теории технической диагностики. Статистические методы распознавания признаков, анализ граф-моделей. Методы оценки информативности диагностических параметров.

7.3. Понятие о прогнозировании технического ресурса устройств по результатам диагностирования. Стратегия и методы ТО. Технических процесс ТО устройств СЦБ. Особенности микропроцессорных систем ЖАТ как объектов технической диагностики.

7.4. Основные понятия теории надежности. Виды отказов, свойства и показатели надежности. Методы расчета надежности, контроль показателей надежности по данным эксплуатации. Способы повышения надежности устройств, виды резервирования. Методы определения потребности запасных частей. Законы распределения показателей надежности.

Раздел 8 «Теория автоматического управления»

8.1. Непрерывные системы автоматического управления (САУ). Основные понятия и определения. Передаточные функции, характеристики, структурные схемы и структурные преобразования, устойчивость и оценка качества управления, критерии устойчивости. Адаптивные и экстремальные системы управления. Способы коррекции.

8.2. Цифровые системы управления, структура, математическое описание процессов при наличии дискретизации по времени и квантования по уровню. Дискретное преобразование Лапласа и Z – преобразование. Разностные уравнения и структурные схемы.

8.3. Типовые динамические звенья непрерывных систем, способы их технической реализации. Программные средства и способы компьютерного моделирования непрерывных и цифровых систем автоматического управления и регулирования.

Раздел 9. «Системы обеспечения безопасности движения поездов (автоматика и телемеханика на перегонах)»

9.1. Системы путевой автоблокировки. Реализация логических связей в системах автоматической блокировки на двухпутных и однопутных участках. АВ с тональными рельсовыми цепями, микропроцессорные системы АВ. Организация двухстороннего движения по каждому из путей двухпутного перегона с четырехпроводной схемой смены направления.

9.2. Современные и перспективные методы и средства контроля состояния участков пути в системах железнодорожной автоматики и телемеханики. Устройства ЭССО на станциях и перегонах. Системы интервального регулирования движением поездов (ИРДП) на базе спутниковых навигационных систем и радиоканала (СИРДП-Е, ITARUS-АТС и т. п.).

9.3. Принципы построения систем диспетчерского контроля. Современные микропроцессорные системы диспетчерского контроля («ИНФОТЕКС», АПК-ДК, СТДС-АПС и т. п.). Устройства диспетчерского контроля за состоянием удаленных объектов.

9.4. Ограждающие устройства на железнодорожном транспорте, переездная сигнализация. Переездная сигнализация с тональными рельсовыми цепями и лунно-белым огнем.

Раздел 10 «Станционные Системы обеспечения движения поездов»

10.1. ЭЦ стрелок и сигналов. Классификация, структура систем. Путевое технологическое оборудование. Техническое обслуживание напольных устройств ЭЦ, требования ПТЭ и техника безопасности при производстве работ.

10.2. Современное состояние и перспективы развития систем ЭЦ. Системы МРЦ на малогабаритных реле IV поколения. Релейно – процессорные и микропроцессорные системы централизации. Принципы построения и обеспечения безопасности.

10.3. Комплексные системы автоматизации сортировочных станций на микропроцессорной элементной базе. Устройство контроля путевых участков.

Раздел 11. «Устройства и системы обеспечения безопасности»

11.1. Устройство и работа РЦ. Первичные и вторичные параметры рельсовых цепей. Станционные РЦ, разветвленные РЦ, способы изоляции, режимы работы. Особенности работы фазочувствительных РЦ. Проверка РЦ на шунтовую чувствительность. Способы изоляции. Устройство и работа РЦ при электротяге переменного тока на перегоне

11.2. Автоматическая локомотивная сигнализация и локомотивные устройства обеспечения безопасности (САУТ-ЦМ, КЛУБ-У, БЛОК). Системы автоведения поездов, и автоматического управления торможением САУТ-ЦМ. Система автоматической локомотивной сигнализации единого ряда АЛС-ЕН.

11.3. Современные системы средств контроля подвижного состава на ходу поезда. Принцип действия систем, состав напольного, станционного, перегонного оборудования.

11.4. Ограждающие устройства на железнодорожном транспорте, переездная сигнализация. Переездная сигнализация с тональными рельсовыми цепями и лунно-белым огнем.

Раздел 12. «Линии связи и электромагнитная совместимость устройств железнодорожной автоматики и телемеханики»

12.1. Конструкция воздушных и кабельных линий, электрических и оптических кабелей. Технология строительства, монтажа, эксплуатация электрических и оптических линий.

12.2. Характеристики электрических цепей железнодорожной автоматики, телемеханики и связи, параметрические цепи, анализ и синтез цепей, передаточные функции электрических цепей АТС. Цепи с распределенными параметрами и их частотные и временные характеристики.

12.3. Общая характеристика электрических и оптических линий, первичные и вторичные параметры. Расчеты опасных и мешающих влияний между цепями электрических линий. Теоретические расчеты энергетических параметров ВОЛС.

Раздел 13 «Системы телемеханики, диспетчерский контроль и управление движением поездов»

13.1. Каналы передачи информации железнодорожной телемеханики и связи; каналообразующая аппаратура: генераторы колебаний, модуляторы и демодуляторы сигналов, преобразователи, синтезаторы и умножители частоты.

13.2. Элементы теории информации и информационных систем, основные показатели качества и способы повышения верности при передаче информации по каналам с помехами.

13.3. Диспетчерское руководство поездной и маневровой работы на участках ж.д. Задачи ДНЦ. Организация ввода-вывода информации в микропроцессорных системах («Диалог», «Тракт»).

13.4. Принципы построения систем диспетчерского контроля. Современные микропроцессорные системы диспетчерского контроля («ИНФОТЕКС», АПК-ДК, СТДС-АПС и т. п.). Устройства диспетчерского контроля за состоянием удаленных объектов.

13.5. Способы управления и контроля состояния объектов в системах управления движением поездов, техническая реализация элементов телемеханических систем, кодирование и декодирование сигналов. Разновидности и способы формирования кодов. Линейные, циклические и мажоритарные коды.

Раздел 14 «Источники электропитания устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики»

14.1. Источники электроэнергии и системы электропитания для устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. Электропитание систем на станции и перегоне. Повышение надежности систем электропитания.

14.2. Химические источники электропитания: классификация и основные характеристики аккумуляторов. Основные требования, предъявляемые к преобразователям напряжения.

Раздел 15 «Менеджмент и организация производства»

15.1 Производственная и организационная структура дистанции, материально-техническое обеспечение и техническая документация. Принципы построения и функционирование систем управления производством. Основные принципы кооперации и разделения труда. Основные направления улучшения условий труда на производственных участках.

15.2. Комплексная система управления качеством технического обслуживания устройств сигнализации и связи. Показатели качества продукции в хозяйстве автоматика и телемеханика. Методы определения значений показателей качества. Цели и принципы стандартизации.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. Структурно функциональная характеристика видов транспорта. Техничко-эксплуатационные характеристики различных видов транспорта. Сферы взаимодействия и основные руководящие документы, регламентирующие формы взаимоотношений.

2. Назначение, техническая и производственная характеристика, структура управления, технологические операции, выполняемые с поездами и вагонами. Организация маневровой и местной работы на станциях.

3. Виды долгосрочного и оперативного планирования работы станции, суточный план-график, его роль и значение в планировании и оценке работы станции, задачи и порядок оперативного планирования, информационное обеспечение оперативных планов, их показатели. Виды анализа работы станций.

4. Сущность и функции маркетинга как концепции управления производством. Комплексное исследование рынка. Разработка стратегии маркетинга. Мероприятия по формированию спроса и стимулированию сбыта

5. График движения поездов: элементы, классификация, требования. Пропускная и провозная способность линии: общие принципы определения; идентичные, максимальный, ограничивающий перегоны, период графика для однопутных и двухпутных линий.

6. Мероприятия по увеличению провозной и пропускной способности. Методика нормирования массы, длины и скорости движения грузовых поездов. Меры краткосрочного форсирования пропускной способности.

7. Технология и показатели работы сортировочных горок, методика определения их перерабатывающей способности и пути повышения производительности, в т. ч. за счет применения параллельного роспуска составов.

8. Система планирования перевозок грузов по железным дорогам. Общие понятия о методах расчета и критериях оценки плана формирования однопутных и групповых поездов, условия выделения струй вагонопотока в самостоятельные назначения.

9. Определение понятия логистики. Концепция и функции логистики. Понятие системы. Понятие логистической системы. Виды логистических систем. Сравнительная характеристика функциональных областей логистики.

10. Показатели транспортной обеспеченности страны. Основные направления развития транспортной системы страны в условиях рыночных отношений. Экономические показатели видов транспорта и их особенности.

11. Организация пригородных перевозок в условиях акционирования железнодорожного транспорта.

12. Скоропортящиеся грузы (СПГ), особенности их хранения и перевозки.

13. Организация дальних и местных пассажирских перевозок.

14. Транспортные процессы. Транспортные системы. Определение и основные принципы системного подхода. Понятие и характеристика транспортных сетей. Основные методы моделирования транспортных процессов.

15. Устройство и классификация пассажирских станций. Технология обработки поездов на пассажирских станциях. Специализация путей. Технология обработки составов пассажирских поездов в парках технических станций и ремонтно-эксплуатационных депо.

16. Назначение, классификация и устройство вокзалов. Эксплуатационные требования к вокзалам. Технологический процесс работы вокзала. Организация информационно-справочного обслуживания пассажиров. Организация работы камер хранения и багажного отделения на вокзале. Организация сервис-центров на вокзале.

17. Технология выполнения грузовых и коммерческих операций. Управление грузовыми и коммерческими операциями при перевозке грузов в смешанных сообщениях. Технология грузовых и коммерческих операций в международных сообщениях. Коммерческие операции по перевозкам пассажиров, багажа и почты. Пути совершенствования грузовой и коммерческой работы на железнодорожном транспорте.

18. Моделирование процесса функционирования логистических систем в транспортной отрасли. Современные тенденции развития логистических систем и технологий на транспорте. Принципы и опыт создания логистических транспортно-распределительных центров.

19. Основные принципы правового регулирования железнодорожных перевозок. Порядок подачи и выполнения заявки на перевозку груза. Ответственность по грузовым перевозкам. Договор перевозки – основание для возникновения правоотношений по перевозке грузов. Правовые отношения при несохранных перевозках.

20. Классификация станций и общие требования к их проектированию. Требования к проектированию разъездов, обгонных пунктов, промежуточных, участковых, сортировочных, грузовых и пассажирских станций.

21. Понятие транспортно-грузовой системы, классификация, структура, принципы построения. Подъемно-транспортные машины: назначение и классификация, технические и эксплуатационные параметры. Назначение и классификация складов. Транспортно-грузовые комплексы для различных грузов.

22. Стратегия обеспечения безопасности и надежности перевозочного процесса. Основные задачи. Целевые показатели обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте.

23. Общие требования по размещению и креплению грузов на открытом подвижном составе. Условия обеспечения устойчивости транспортного средства.

24. Основные направления и принципы разработки и обеспечения оптимальной модели управления перевозками. Стратегия развития железнодорожного транспорта РФ до 2030 года. Целевое состояние. Основные задачи. Этапы реализации.

25. Цели и задачи технического диагностирования оборудования, влияние на стратегию обслуживания. Структура и функциональные схемы. Виды измерений в устройствах ЖАТ, погрешности измерений.

26. Математические модели и методы в теории технической диагностики. Статистические методы распознавания признаков, анализ граф-моделей. Методы оценки информативности диагностических параметров.

27. Понятие о прогнозировании технического ресурса устройств по результатам диагностирования. Стратегия и методы ТО. Технических процесс ТО устройств СЦБ. Особенности микропроцессорных систем ЖАТ как объектов технической диагностики.

28. Основные понятия теории надежности. Виды отказов, свойства и показатели надежности. Методы расчета надежности, контроль показателей надежности по данным эксплуатации. Способы повышения надежности устройств, виды резервирования. Методы определения потребности запасных частей. Законы распределения показателей надежности.

29. Системы автоматического регулирования (САР). Основные понятия и определения. Передаточные функции, характеристики, структурные схемы и структурные преобразования, устойчивость и оценка качества управления процессом.

30. Способы управления и контроля состояния объектов в системах управления движения поездов; техническая реализация элементов телемеханических систем, кодирование и декодирование сигналов. Разновидности и способы формирования кодов. Линейные, циклические и мажоритарные коды.

31. Системы путевой автоблокировки. Реализация логических связей в системах автоматической блокировки на двухпутных и однопутных участках. АБ с тональными рельсовыми цепями, микропроцессорные системы АБ. Организация двухстороннего движения по каждому из путей двухпутного перегона с четырехпроводной схемой смены направления.

32. ЭЦ стрелок и сигналов. Классификация, структура систем. Устройство и работа стрелочных электроприводов. Техническое обслуживание напольных устройств ЭЦ, требования ПТЭ и техника безопасности при производстве работ.

33. Автоматическая локомотивная сигнализация и локомотивные устройства обеспечения безопасности (САУТ-ЦМ, КЛУБ-У, БЛОК). Системы автоведения поездов, и автоматического управления торможением САУТ-ЦМ. Система автоматической локомотивной сигнализации единого ряда АЛС-ЕН.

34. Принципы построения систем диспетчерского контроля. Современные микропроцессорные системы диспетчерского контроля («ИНФОТЕКС», АПК-ДК, СТДС-АПС и т. п.). Устройства диспетчерского контроля за состоянием удаленных объектов.

35. Ограждающие устройства на железнодорожном транспорте, переездная сигнализация. Переездная сигнализация с тональными рельсовыми цепями и лунно-белым огнем.

36. Системы автоматизации сортировочных станций. Устройство, классификация и технология работы сортировочных горок. Локальные и комплексные системы автоматизации расформирования составов.

37. Устройство и работа РЦ. Первичные и вторичные параметры рельсовых цепей. Станционные РЦ, разветвленные РЦ, способы изоляции, режимы работы. Особенности работы фазочувствительных РЦ. Проверка РЦ на шунтовую чувствительность. Способы изоляции. Устройство и работа РЦ при электротяге переменного тока на перегоне

38. Диспетчерское руководство поездной и маневровой работы на участках ж. д. Организация ввода-вывода информации в микропроцессорных системах.

39. Маршрутно-релейная централизация. Принцип компоновки наборных и исполнительных схемных узлов. Размещение блоков по плану станции, принцип построения и основные схемы исполнительной группы систем ЭЦ с маршрутным управлением.

40. Современные системы средств контроля подвижного состава на ходу поезда. Принцип действия систем, состав напольного, станционного, перегонного оборудования.

41. Современные и перспективные методы и средства контроля состояния участков пути в системах железнодорожной автоматики и телемеханики. Устройства ЭССО на станциях и перегонах. Системы интервального регулирования движением поездов (ИРДП) на базе спутниковых навигационных систем и радиоканала (СИРДП-Е, ITARUS-АТС и т. п.).

42. Характеристики электрических цепей железнодорожной автоматики, телемеханики и связи, параметрические цепи, анализ и синтез цепей, передаточные функции электрических цепей АТС. Цепи с распределенными параметрами и их частотные и временные характеристики.

43. Общая характеристика электрических и оптических линий, первичные и вторичные параметры. Расчеты опасных и мешающих влияний между цепями электрических линий. Теоретические расчеты энергетических параметров ВОЛС.

44. Конструкция воздушных и кабельных линий, электрических и оптических кабелей. Технология строительства, монтажа, эксплуатации электрических и оптических линий.

45. Элементы теории информации и информационных систем, основные показатели качества и способы повышения верности при передаче информации по каналам с помехами.

46. Каналы передачи информации железнодорожной телемеханики и связи; каналобразующая аппаратура: генераторы колебаний, модуляторы и демодуляторы сигналов, преобразователи, синтезаторы и умножители частоты.

47. Источники электроэнергии и системы электропитания для устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. Электропитание систем на станции и перегоне. Повышение надежности систем электропитания.

48. Производственная и организационная структура дистанции, материально-техническое обеспечение и техническая документация. Комплексная система управления качеством технического обслуживания устройств сигнализации и связи. Принципы построения и функционирование систем управления.

4 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Боровиков М.С. (под ред.) Управление перевозочным процессом на железнодорожном транспорте: учебник — Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021. — 552 с
2. Вакуленко, С. П. Единая транспортная система: учебное пособие / С. П. Вакуленко, Н. Ю. Евреенова. — Москва: РУТ (МИИТ), 2020. — 105 с.
3. Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте: учебник: в 2 т. / В.И. Ковалев и др.; под ред. В.И. Ковалева. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. Т. 1: Технология работы станций. — 264с.
4. Климова Е.В. Пропускная и провозная способность железных дорог: / Е.В. Климова. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2024. — 220 с.
5. Бородин, А.Ф. Технология работы железнодорожных направлений и система организации вагонопотоков : учебное пособие / А. Ф. Бородин, А. П. Батулин, В. В. Панин. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 366 с. — 978-5-906938-80-0. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.
6. Левин, Д.Ю. Диспетчерские центры и технология управления перевозочным процессом : учебное пособие / Д. Ю. Левин. — Москва : Издательство "Маршрут", 2005. — 760 с. — 5-89035-274-1. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.
7. Бородин, А.Ф. Управление эксплуатационной работой (в примерах и задачах) : / А. Ф. Бородин, Е. С. Максимова, Н. В. Бессонова, Е. В. Бородин, В. К. Полякова, А. П. Батулин. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2024. — 328 с. — 978-5-907695-65-8. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.
8. Левин, Д.Ю. График движения поездов. Часть I. : учебное пособие / Д. Ю. Левин. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2024. — 600 с. — 978-5-907695-45-0 (том 1) 978-5-907695-46-7 (общий на первый том и последующий). — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.
9. Левин, Д.Ю. График движения поездов. Часть 2. Том 1 : учебное пособие / Д. Ю. Левин. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2025. — 348 с. — 978-5-907836-13-6. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.
10. Левин, Д.Ю. График движения поездов. Часть 2. Том 2 : учебное пособие / Д. Ю. Левин. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2025. — 400 с.
11. Зубков, В.Н. Технология и управление работой станций и узлов : учебное пособие / В. Н. Зубков, Н. Н. Мусиенко. — Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. — 416 с. — 978-5-89035-892-9. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.
12. Гоманков, Ф.С. Технология и организация перевозок на железнодорожном транспорте : учебник / Ф. С. Гоманков, Е. С. Прокофьева, Е. В. Бородин, В. В. Панин. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 404 с. — 978-5-906938-83-1. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.
13. Левин, Д.Ю. Управление поездобразованием : учебное пособие / Д. Ю. Левин. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2023. — 352 с. — 978-5-907479-83-8. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.
14. Климова, Е.В. Пропускная и провозная способности перегонов железных дорог : / Е. В. Климова. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2024. — 220 с. — 978-5-907695-37-5. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.
15. Одуденко, Т.А. Оперативное планирование и техническое нормирование в эксплуатационной работе : / Т. А. Одуденко, Г. В. Санькова. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2024. — 76 с. — 978-5-907695-47-4. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.
16. Организация движения поездов : учебное пособие / О. Д. Покровская, С. С. Смирнов. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2025. — 256 с. — 978-5-907836-08-2. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.
17. Балалаев А.С., Телегина В.А., Костенко Н.И. Организация мультимодальных перевозок: учебник — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. — 440 с.
18. Матюшин, Л.Н. Коммерческая эксплуатация железных дорог (предпринимательство на

транспорте) : учебное пособие / Л. Н. Матюшин. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021. — 296 с. — 978-5-907206-91-5. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.

19. Меньших, В.И. Актово-претензионная работа на железнодорожном транспорте : учебное пособие / В. И. Меньших. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 197 с. — 978-5-906938-90-9. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.

20. Апатцев, В.И. Железнодорожные станции и узлы : / В. И. Апатцев, С. П. Вакуленко, А. К. Головнич, Ю. О. Пазойский, П. К. Рыбин. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2024. — 692 с. — 978-5-907695-26-9. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.

21. Александрова Н.Б., Писарева И.Н., Потапов П.Р. Обеспечение безопасности движения поездов: учеб. пособие. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. — 148 с.

22. Кобзев, В.А. Повышение безопасности работы железнодорожных станций на основе совершенствования и развития станционной техники : учебное пособие / В. А. Кобзев, И. П. Старшов, Е. И. Сычев. — Москва : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. — 264 с. — 978-5-89035-904-9. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.

23. Пономарев, В.М. Системы безопасности на объектах инфраструктуры железнодорожного транспорта : учебное пособие / В. М. Пономарев, В. И. Жуков, А. В. Волков, О. И. Грибков, О. В. Плицына, В. Г. Стручалин, А. М. Королева, Л. В. Гришина, М. М. Железнов. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2020. — 488 с. — 978-5-907206-09-0. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.

24. Вакуленко, С.П. Пассажирские перевозки на железнодорожном транспорте (организация перевозок пассажиров в крупных транспортных узлах при назначении дополнительных остановок пассажирским поездам) : учебник / С. П. Вакуленко. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2023. — 120 с. — 978-5-907479-63-0. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.

25. Бутыркин, А.Я. Инструменты стратегического планирования пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте : / А. Я. Бутыркин, В. А. Гелис, Е. Б. Куликова, О. Н. Мадяр. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2024. — 320 с. — 978-5-907695-61-0. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.

26. Вакуленко, С.П. Пассажирские перевозки на железнодорожном транспорте (организация перевозок пассажиров в крупных транспортных узлах при назначении дополнительных остановок пассажирским поездам) : учебник / С. П. Вакуленко. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2023. — 120 с. — 978-5-907479-63-0. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.

27. Шапкин, И.Н. Интеллектуальные технологии в эксплуатационной работе на железнодорожном транспорте : / И. Н. Шапкин, В. Н. Морозов, В. Н. Шмаль, Р. А. Ефимов, П. А. Минаков. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2024. — 272 с. — 978-5-907695-63-4. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.

28. Морозов, В.Н. Информационные технологии на магистральном транспорте : учебник / В. Н. Морозов, Э. К. Лецкий, И. Н. Шапкин, А. И. Самохвалов, В. Н. Шмаль. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 405 с. — 978-5-906938-89-3. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.

29. Горелик А.В. (ред) – Системы железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. Учебник в 2 ч. – А.В. Горелик, Ю.Г. Боровиков, В.Е. Митрохин и др. – М: Учебно – методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012.-205 с.

30. Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте : Учебник в трех частях, А.В. Горелик, Д.В. Шалягин, Ю.Г. Боровков, А.А. Волков; под редакцией Д.В. Шалягина. – М: «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. – 424 с.

31. Малыгин, Е.А. Технические средства и технологии обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте : учебное пособие / Е. А. Малыгин. — Екатеринбург : УрГУПС, 2021. — 448 с. — 978-5-94614-496-4. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.

32. ЩигOLEV, С.А. Системы железнодорожной автоматики со счетчиками осей подвижного состава : учебное пособие / С. А. ЩигOLEV. — Екатеринбург : УрГУПС, 2021. — 472 с. — 978-5-94614-497-1. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.

33. Сеницына, А.С. Цифровая трансформация и логистический инжиниринг на транспорте : учебное пособие / А. С. Сеницына, С. В. Некрасова. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021. — 224 с. — 978-5-907206-85-4. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека.