

**Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»**

**Программа вступительного испытания
для абитуриентов, поступающих
в Белорусский государственный университет транспорта,
в магистратуру по образовательной программе
углубленного высшего образования,
2025 год**

по специальности:

7-06-0715-01 «Транспорт»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания составлена в соответствии с действующими типовыми учебными программами для реализации содержания образовательных программ углубленного высшего образования.

В программу вступительного испытания включены темы, отражающие знания о транспортной отрасли РБ, о планировании, организации, специфике деятельности транспортной системы на различных предприятиях и в организациях РБ.

Целью вступительного испытания является определение у абитуриентов уровня знаний по основным разделам транспортной отрасли РБ.

Программа «Транспорт» является основной программой вступительного испытания для выпускников первой ступени по специальности 1 37 80 01 «Транспорт»

Лица, имеющие высшее образование первой ступени по иным специальностям, участвуют в конкурсе с учетом результатов сдачи дополнительных экзаменов по учебным дисциплинам, перечень которых определяется Белорусским государственным университетом транспорта в соответствии с рекомендациями учебно-методического объединения в области транспорта и транспортной деятельности.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Глава 1

Раздел 1 «Железнодорожные станции и узлы»

1. Схемы взаимного расположения стрелочных переводов на главных и станционных путях с определением расстояния между центрами стрелочных переводов.
2. Определение полезной и полной длин приемоотправочного пути железнодорожной станции для схемы промежуточной станции поперечного типа на однопутной линии.
3. Установка входных, выходных и маневровых сигналов на промежуточной станции.
4. Схема узловой участковой станции на двухпутных подходах.
5. Принципы расчета пропускной способности горловины участковой станции.
6. Схема односторонней сортировочной станции последовательного типа.
7. Принципы расчета высоты сортировочной горки.
8. Методика построения профиля спускной части сортировочной горки.
9. Принципы расчета мощности тормозных позиций сортировочной горки.
10. Схема пассажирской станции сквозного типа.
11. Схема грузовой станции общего пользования.
12. Принципы размещения железнодорожных станций в узле.
13. Общие принципы расчета путепроводной развязки.

Раздел 2 «Взаимодействие различных видов транспорта»

1. Классификация транспортных узлов.
2. Характеристика процессов и форм взаимодействия в транспортных узлах.
3. Организация взаимодействия железнодорожного с другими видами транспорта в различных сферах.

Глава 2

Раздел 1 «Управление эксплуатационной работой»

Подраздел 1.1 «Технология работы железнодорожных станций»

1. Классификация перевозок по видам сообщения, скорости и видам отправок. Единая тарифно-статистическая номенклатура грузов, гармонизи-

рованная номенклатура грузов и их взаимосвязь. Система цифрового кодирования сведений о грузах.

2. Классификация и структура вагонов грузового парка. Коммерческая и эксплуатационная характеристики грузовых вагонов. Нумерация вагонов грузового парка. Способы оперирования вагонным парком на железнодорожном транспорте.

3. Основные показатели использования грузовых вагонов: коэффициенты технической, погрузочный и эксплуатационный. Грузоподъемность вагона, техническая норма загрузки вагона и статическая нагрузка, их взаимосвязь.

4. Сортировочная (участковая) станция, как Система. Характеристика технологических линий пропуска вагонопотока на сортировочной (участковой) станции. Элементы времени нахождения вагонопотока различных категорий на сортировочной (участковой) станции.

5. Структура технологических систем и подсистем железнодорожных станций различных категорий. Каналы и фазы обработки вагонопотоков на станции. Основные условия взаимодействия в подсистемах станции. Режимы функционирования подсистем железнодорожных станций различных категорий.

6. Классификация маневровой работы на железнодорожных станциях. Элементы и виды маневровых передвижений. Основные средства и способы производства маневровой работы. Способы расчета продолжительности маневровых операций. Аппроксимация хронометражных наблюдений при определении времен выполнения маневровых операций. Допустимые скорости маневровых передвижений.

7. Сущность процесса поездообразования. Графическое представление процесса накопления вагонов на составы. Методика расчета вагоно-часов накопления. Показатели процесса накопления, их расчет. Факторы, влияющие на процесс накопления и методы ускорения процесса накопления. Диапазон изменения параметра накопления при случайном поступлении поездов в расформирование.

8. Технологические схемы окончания формирования составов поездов. Нормирование времени на выполнение операций по окончанию формирования составов на сортировочной горке и вытяжных путях. Методика построения технологических графиков окончания формирования. Управление процессом окончания формирования.

9. Технологические операции, выполняемые на сортировочной горке, их нормирование. Требования Правил технической эксплуатации (ПТЭ) к горочным операциям. Графическая модель и показатели горочной технологии. Перерабатывающая способность горки и вытяжных путей сортировочной станции.

10. Постановка задачи по распределению маневровой работы между сортировочной горкой и вытяжными путями по расформированию-формированию составов поездов. Техничко-экономические расчеты по выбору оптимального варианта.

11. Организация местной работы на станции. Технологические операции, выполняемые с местными вагонами на железнодорожных станциях. Расчет норм времени на выполнение технологических операций. Постановка задачи расчета числа подач вагонов на местные пункты станции.

12. Функции надежности и отказов процесса пропуска и переработки вагонопотока на железнодорожной станции. Эксплуатационная надежность станции. Оптимальное значение надежности работы подсистем станции. Пути повышения надежности работы подсистем станции.

13. Организация оперативного управления на станции. Использование АСУС для организации оперативного управления. Информация о поездах, вагонах, локомотивах, грузах и состоянии объектов станции. Виды оперативных планов. Организация оперативного планирования работы на станции. Система диспетчерского управления работой станции.

14. Железнодорожные узлы как сложные технологические системы, их роль в транспортных узлах. Эксплуатационная нагрузка на станции узла. Организация работы железнодорожных узлов по пропуску транзитных и перерабатываемых вагонопотоков. Постановка задачи оптимизации развоза местного груза в узле.

15. Информация о подходе поездов и грузов. Уведомление получателей о прибытии грузов. Раскредитование перевозочных документов. Сроки бесплатного хранения и вывоз грузов. Технологические графики выгрузки и выдачи грузов.

Подраздел 2 «Организация вагонопотоков и движения поездов»

1. Основные понятия о вагонопотоках при расчете плана формирования (ПФ) грузовых поездов. Постановка задачи разработки ПФ, условия выделения струи вагонопотока в самостоятельное назначение, их анализ. Экономический подход к оценке выделения самостоятельных назначений. Порядок разработки ПФ на железной дороге.

2. Задачи организации порожних вагонопотоков в поезда. Классификация поездов из порожних вагонов. Необходимое условие целесообразности организации порожнего вагонопотока в самостоятельные назначения. Характеристика схем зарождения и погашения вагонопотоков, достаточное условие целесообразности маршрутизации порожнего вагонопотока.

3. Показатели плана формирования поездов, оперативная корректировка и обеспечение выполнения ПФ. План формирования поездов в современных экономических условиях. Автоматизированная Система организации вагонопотоков (АСОВ), ее состав, выходные решения.

4. Организация групповых поездов и их роль в ускорении доставки грузов. Техничко-экономическая постановка решения задачи организации групповых поездов. Технология работы головной станции и станции обмена групп.

5. Значения графика движения поездов (ГДП) и задачи его разработки. График движения поездов как модель отражения динамических технологиче-

ских процессов. Дифференциальное уравнение движения поезда. Классификация типов графиков и практическое их применение.

6. Общие принципы расчета участковой скорости. Расчет времени стоянок поездов при скрещении и под обгоном. Факторы, влияющие на участковую скорость.

7. Методика, приемы и порядок составления ГДП. Процедура подготовки исходных данных. Порядок прокладки на ГДП пассажирских и грузовых поездов. Разработка сквозных ниток пропуска поездов на основе логистических цепей доставки грузов. Особенности ГДП при электротяге и других условиях пропуска отдельных категорий поездов.

8. Способы выполнения местной работы на участках и в узлах. Расчет числа местных поездов. Выбор схемы прокладки на графике поездов, выполняющих местную работу. Экономическая оценка вариантов технологии развоза местного груза и качества обслуживания клиентов.

9. Способы организации работы поездных локомотивов. Факторы, влияющие на длину участков обращения поездных локомотивов, их анализ. Экономический подход к выбору длины участка обращения локомотивов. Расчет необходимого парка локомотивов.

10. Организация обслуживания локомотивов бригадами: условия работы бригады, понятие оборота локомотивной бригады, расчетная графическая модель оборота локомотивной бригады. Расчет протяженности участка обслуживания локомотивов бригадами. Варианты организации работы бригад. Методы организации явки бригад на работу.

Подраздел 3 «Пропускная способность участков инфраструктуры»

1. Понятие пропускной и провозной способности железнодорожного участка. Расчет пропускной способности перегонов при параллельном графике. Понятие периода графика, максимального и ограничивающего перегона, варианты пропуска поездов через отдельные пункты ограничивающего перегона.

2. Расчет пропускной способности при непараллельном графике движения поездов. Графическая схема пропуска поездов на однопутном перегоне. Расчетная формула пропускной способности. Понятие времени съема и коэффициента съема. Факторы, влияющие на время съема. Составные части коэффициента съема.

3. Использование условия баланса суточного времени ограничивающего перегона при расчете пропускной способности непарного параллельного графика движения, парного частично-пакетного параллельного графика движения. Графическая схема пропуска поездов, расчетные формулы.

4. Выбор массы грузового поезда при заданном типе локомотива. Понятие параллельной и унифицированной массы поездов. Применение дифференцированных норм массы поездов. Экономическая постановка задачи оптимизации нормы массы состава поезда.

5. Мероприятия, направленные на комплексное увеличение мощности железнодорожной сети. Обоснование введения электрической тяги, кратной тяги и подталкивания. Обоснование применения мер, направленных на смягчение профиля пути и снижения основного сопротивления движению, уменьшение межпоездных интервалов. Пропускная способность комплекса технических средств и меры ее интенсивного использования.

6. Решение задачи повышения пропускной способности увеличением ходовых скоростей. Составляющие затрат в функции скорости движения грузовых поездов. Факторы, ограничивающие увеличение скорости. Диапазон оптимальных среднеходовых скоростей.

Подраздел 4 «Организация пассажирских поездов»

1. Основные положения об организации и управления пассажирскими перевозками, основные задачи. Требования к организации пассажирских перевозок. Логистические цепи организации поездок пассажиров и требования к ним. Структура управления пассажирскими перевозками.

2. Способы освоения пассажирского потока железнодорожным транспортом. Классификация поездов в пассажирском сообщении. Композиция составов пассажирских поездов локомотивной тяги, принципы ее формирования. Оборот пассажирский составов. Расчет потребности составов для обеспечения ниток графика движения пассажирских поездов.

3. Комплексная Система управления качеством обслуживания пассажиров на вокзалах и в поездах. Основы технологического процесса работы вокзала. Технология работы основных устройств и объектов на вокзалах. Билетно-кассовое обслуживание, принцип расчета билетных касс.

4. Задачи и особенности пассажирских перевозок в региональном сообщении. Неравномерность пассажиропотоков на участках регионального сообщения, ее анализ. Типы графиков движения региональных поездов, их характеристика.

5. Постановка задачи оптимизации значений массы и скорости пассажирских поездов локомотивной тяги. Целевая функция и ее графическое изображение. Экономическая оценка вариантов изменения параметров массы и скорости.

6. Исходные данные и требования к плану формирования пассажирских поездов (ПФПП). Ограничения на решение задачи расчета ПФПП. Методика и порядок расчета. Анализ факторов, влияющих на изменение ПФПП.

7. Требования к графику движения пассажирских поездов. Технологические и технические условия прокладки пассажирских поездов на маршрутных направлениях в пределах нескольких дорог и государств, одной дороги и одного железнодорожного участка. Основные требования к организации скоростного и высокоскоростного движения.

8. Технология информационного обеспечения пассажиров на вокзале и через информационные сети. Структура и функции системы «Экспресс». Информационное обеспечение и технические средства «Экспресс». Исполь-

зование системы «Экспресс» для анализа и планирования пассажирских перевозок.

9. Технология обработки составов локомотивной тяги на пассажирской технической станции и моторвагонного подвижного состава в депо. Взаимодействие подсистем пассажирской технической станции с Графиком движения пассажирских поездов. Техническая подготовка составов в рейс. Автоматизация и механизация процессов экипировки пассажирских составов.

Подраздел 5 «Управление эксплуатационной работой»

1. Назначение, основные положения и методика технического нормирования эксплуатационной работы железной дороги и ее подразделений (отделений дороги и железнодорожных станций).

2. Анализ и расчет рабочих парков грузовых вагонов. Система эксплуатации вагонов, принадлежащих другим железнодорожным администрациям и собственникам, варианты их использования. Основные показатели использования вагонного парка. Методы их определения. Использование информационных систем для анализа и управления вагонными парками.

3. Системный анализ количественных показателей работы железной дороги и отделений. Методика их нормирования. Структура плановой «шахматки» вагонопотоков и ее перерасчет в пробегную «шахматку». Основные показатели, нормируемые по «шахматке».

4. Системный анализ оборота вагона и его составляющих. Оценка скорости движения поездов и времени перевозки груза. Расчет эталонов времени перевозки грузов на полигонах железнодорожной сети. Значение времени оборота как общесистемного показателя.

5. Отраслевая структура управления железнодорожным транспортом, ее анализ. Основные направления реструктуризации железных дорог. Диспетчерская Система руководства перевозочной работой железных дорог, структура системы и пути ее совершенствования. Методы диспетчерского регулирования транспортных потоков. Использование системы ИАС ПУР ГП для оперативного управления грузовыми перевозками.

6. Планирование и оперативное управление местной работой на железнодорожных участках и в узлах. Использование автоматизированной системы управления местной работой (АСУМР, АСУ ЛР): ее назначение, функции, выходные решения для оперативного управления на участках и в узлах.

Раздел 2 «Управление грузовой и коммерческой работой»

1. Виды грузовых железнодорожных тарифов. Тарифные схемы грузовых железнодорожных тарифов. Порядок установления и применения тарифов на перевозку грузов по территории Республики Беларусь.

2. Единый технологический процесс работы станции и примыкающих железнодорожных путей необщего пользования. Взаимодействие станций с железнодорожными путями необщего пользования в процессе выполнения

грузовых и коммерческих операций. Учет времени нахождения вагонов на железнодорожных путях необщего пользования, порядок расчета платы за пользование грузовыми вагонами перевозчика.

3. Информация о подходе поездов и грузов. Уведомление получателей о прибытии грузов. Раскредитование перевозочных документов. Сроки бесплатного хранения и вывоз грузов. Технологические графики выгрузки и выдачи грузов.

4. Классификация актов на железнодорожном транспорте. Обстоятельства, при которых составляются коммерческие акты. Порядок и сроки составления коммерческих актов при перевозке грузов во внутриреспубликанском и международном сообщениях.

5. Классификация железнодорожных габаритов. Взаимосвязь габарита приближения строений, подвижного состава и погрузки. Классификация зон и степеней негабаритности. Кодирование негабаритности грузов.

6. Классификация перевозок по сообщениям, скорости и видам отправок. Единая тарифно-статистическая номенклатура грузов, гармонизированная номенклатура грузов и их взаимосвязь. Система цифрового кодирования сведений о грузах.

7. Классификация, значение и характеристика железнодорожных путей необщего пользования. Основные типы договоров, регулирующих взаимоотношения перевозчика с железнодорожными путями необщего пользования. Характеристика мест погрузки и выгрузки грузов на железнодорожных путях необщего пользования.

8. Назначение и основные функции конторы передачи вагонов (КПВ). Технология работы КПВ на границе с Республикой Польшей по приму и сдаче грузов. Взаимодействие КПВ с пунктами таможенного оформления грузов, СТЦ и товарной конторой.

9. Обстоятельства, при которых составляются акты общей формы, акты о техническом состоянии перевозочных средств, вскрытия перевозочных средств, экспертизы. Особенности их составления и взаимосвязь с коммерческим актом.

10. Общая характеристика грузового хозяйства и классификация грузовых станций в зависимости от операций, выполняемых на них. Места общего и необщего пользования.

11. Общие условия перевозки грузов на открытом подвижном составе. Общие требования к размещению и креплению грузов в вагонах. Размещение габаритных грузов на открытом подвижном составе.

12. Общие условия перевозки опасных грузов. Маркировка, знаки опасности, аварийные карточки и особенности оформления перевозочных документов. Порядок подготовки вагонов и контейнеров для перевозки опасных грузов в противопожарном отношении.

13. Операции, выполняемые в пути следования при доставке груза. Сроки доставки грузов во внутриреспубликанском и международном сообщениях, ответственность за их невыполнение. Технология работы пунктов коммерческого осмотра (ПКО).

14. Организация перевозки массовых грузов с учетом использования логистических принципов. Способы организации отправительской маршрутизации при реализации транспортного обслуживания клиентов. Факторы, обуславливающие применение маршрутизации. Экономическая эффективность организации отправительских маршрутов. Необходимые и достаточные условия эффективности назначения маршрутов.

15. Основные положения Устава и Правил перевозок грузов по согласованию объемов перевозимых грузов. Изменение согласованного объема перевозок, временные ограничения и запрещения погрузки грузов. Имущественная ответственность за невыполнение согласованного объема перевозок грузов.

16. Основные положения по заполнению накладной СМГС при перевозке грузов в международном сообщении. Особенности заполнения графы «Наименование груза» накладной СМГС. Особенности приема грузов к перевозке в

17. Особенности выполнения коммерческих и грузовых операций с грузами, подконтрольными Белгоскарантину, на станциях отправления. Основные правила перевозок грузов, подлежащих ветеринарно-санитарному надзору.

18. Подготовка к погрузке, выбор и расчет креплений грузов. Поперечная и продольная устойчивость грузовых мест, а также вагона с грузом. Контроль за правильностью погрузки и крепления грузов на открытом подвижном составе.

19. Понятие о таксировке грузов. Определение тарифных расстояний для условий Белорусской железной дороги. Тарифные и эксплуатационные расстояния перевозки грузов.

20. Правила переадресовки грузов во внутриреспубликанском и международном сообщениях и документальное оформление переадресовки. Особенности исчисления и взыскания провозных платежей при переадресовке.

21. Роль и значение массы груза в процессе его доставки. Способы определения массы грузов. Технология взвешивания грузов.

22. Техническая и коммерческая эксплуатация, их значение в организации перевозочного процесса. Взаимосвязь коммерческой эксплуатации с маркетингом и логистикой. Структурная схема управления грузовой и коммерческой работой на Белорусской железной дороге.

23. Технологическое время, не включаемое в плату за пользование вагонами, порядок его нормирования. Выполнение коммерческих операций при приеме и сдаче вагонов на железнодорожных путях необщего пользования, их документальное оформление, места выполнения приемо-сдаточных операций.

24. Технология оформления перевозочных документов при перевозке грузов в международном и во внутриреспубликанском сообщениях. Перевозочный документ и его назначение. Проверка и визирование накладной. Применение программного комплекса САПОД при оформлении перевозочных документов.

25. Технология приема груза к перевозке, и погрузка его в вагон. Пломбирование вагонов. Вагонный лист, его назначение и заполнение.

26. Технология работы контейнерного пункта. Прием, погрузка, выгрузка и выдача контейнеров, особенности оформления перевозочных документов, нарядов формы КЭУ-16, учет времени нахождения контейнеров у клиентов.

27. Условия перевозки негабаритных и тяжеловесных грузов, технология выполнения погрузочно-разгрузочных работ с тяжеловесными грузами. Особенности перевозки негабаритных и тяжеловесных грузов на транспортерах и с применением турникетных опор.

Глава 3

Раздел 1 «Подвижной состав железнодорожного транспорта (Вагоны)»

Подраздел 1 «Конструкция, теория и расчет вагонов»

1. Основные силы, учитываемые при расчете вагонов на прочность.
2. Материалы, применяемые в вагоностроении.
3. Колесные пары: назначение, конструкция, типы и основные размеры.
4. Оси колесных пар: типы и конструкция.
5. Конструкция вагонных колес.
6. Типовые буксовые узлы с роликовыми цилиндрическими подшипниками: назначение и конструкция элементов узла.
7. Буксы с коническими подшипниковыми узлами.
8. Опробование и проверка тормозов: полное и сокращенное опробование.
9. Конструкция кузовов грузовых (универсальный полувагон, цистерна общего назначения, платформа, крытый) и пассажирских вагонов.
10. Конструкция автосцепного устройства вагона.
11. Конструкции тележек грузовых и пассажирских вагонов.

Подраздел 2 «Технология вагоностроения и ремонта вагонов»

1. Система технической эксплуатации и ремонта вагонов.
2. Виды ремонта колесных пар вагонов.
3. Неисправности колесных пар вагонов и методы их устранения.
4. Неисправности тележек вагонов и методы их устранения.
5. Неисправности ударно-сцепных приборов вагонов и методы их устранения.
6. Неисправности кузовов грузовых и пассажирских вагонов и методы их устранения.
7. Неисправности кузовов пассажирских вагонов и методы их устранения.

8. Неисправности внутреннего оборудования пассажирских вагонов и методы их устранения.
9. Напряженно-деформированное состояние соединений с натягом колесных пар. Существующие способы контроля.
10. Использование гидропрессовой технологии для сборки-разборки прессовых соединений колесных пар.
11. Основные неисправности колесных пар вагонов в эксплуатации.

Подраздел 3 «Вагонное хозяйство»

1. Система технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов в Республике Беларусь.
2. Система технического обслуживания и ремонта пассажирских вагонов в Республике Беларусь.
3. Классификация нарушений безопасности движения на железной дороге в поездной и маневровой работе.
4. Надежность парка грузовых вагонов. Свойства надежности.
5. Методика оценки показателей, характеризующих эксплуатационную надежность вагонов на гарантийном участке.
6. Технические условия на грузовые вагоны, используемые в межгосударственном сообщении.
7. Методика расчета рабочего и инвентарного парка грузовых вагонов.
8. Количественные показатели эффективности использования вагонного парка.
9. Качественные показатели эффективности использования вагонного парка.
10. Методика расчета контингента работников ПТО.
11. Показатели, оценивающие качество работы ПТО.
12. Сравнительная оценка качества работы ПТО на гарантийных участках.
13. Обоснование рациональной протяженности гарантийных участков по условию обеспечения надежности вагонов.
14. Методика расчета потребности в деповском ремонте парка грузовых вагонов.
15. Методика расчета потребной мощности вагоноремонтной базы. Основные показатели, характеризующие эффективность работы депо.

Раздел 2 «Подвижной состав железнодорожного транспорта (Неразрушающий контроль и техническая диагностика на железнодорожном транспорте)»

Подраздел 1 «Методы и средства неразрушающего контроля»

1. Классификация видов и методов неразрушающего контроля.
2. Магнитопорошковый контроль: физические основы метода и техноло-

гия.

3. Феррозондовый контроль: физические основы метода и технология.
4. Вихретоковый контроль: физические основы метода и технология.
5. Ультразвуковая дефектоскопия физические основы метода и технология.
6. Контроль проникающими веществами: физические основы метода и технология.
7. Понятие о дефектах. Типы дефектов и их классификация.
8. Методы и средства оптической дефектоскопии.
9. Радиационный неразрушающий контроль: классификация методов, физические основы и технология.
10. Сертификация специалистов по неразрушающему контролю в Республике Беларусь.

Подраздел 2 «Автоматический контроль технического состояния транспортных средств»

1. Современные системы мониторинга состояния подвижного состава и инфраструктуры.
2. Инновационные цифровые технологии технического контроля и диагностики подвижного состава.
3. Основные характеристики и функции КТСМ в нормальных условиях эксплуатации.
4. Работа буксовых узлов вагонов.
5. Выбор элементов контроля буксовых узлов.
6. Принципы построения сети передачи данных СПД, ЛП.
7. Централизация систем комплексного контроля подвижного состава на участке железной дороги.
8. Структурная схема локальной вычислительной сети отделения дороги.
9. Устройства контроля геометрии колес АСОК, Комплекс-2, WIS.
10. Устройство и принцип действия рельсовой цепи наложения.
11. Подсистемы контроля дефектов колёс КТСМ-К, ПАК и LASCA.

Подраздел 3 «Вагонное хозяйство»

1. Система технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов в Республике Беларусь.
2. Система технического обслуживания и ремонта пассажирских вагонов в Республике Беларусь.
3. Классификация нарушений безопасности движения на железной дороге в поездной и маневровой работе.
4. Надежность парка грузовых вагонов. Свойства надежности.
5. Методика оценки показателей, характеризующих эксплуатационную надежность вагонов на гарантийном участке.

6. Технические условия на грузовые вагоны, используемые в межгосударственном сообщении.
7. Методика расчета рабочего и инвентарного парка грузовых вагонов.
8. Количественные показатели эффективности использования вагонного парка.
9. Качественные показатели эффективности использования вагонного парка.
10. Методика расчета контингента работников ПТО.
11. Показатели, оценивающие качество работы ПТО.
12. Сравнительная оценка качества работы ПТО на гарантийных участках.
13. Обоснование рациональной протяженности гарантийных участков по условию обеспечения надежности вагонов.
14. Методика расчета потребности в деповском ремонте парка грузовых вагонов.
15. Методика расчета потребной мощности вагоноремонтной базы. Основные показатели, характеризующие эффективность работы депо.

Глава 4

Раздел 1 «Путевые машины и механизмы»

1. Тормозное оборудование путевых машин. Классификация, устройство основных механизмов. Основы тормозных расчетов.
2. Вписывание путевых машин в габарит. Тяговый расчет. Устойчивость путевых машин.
3. Машины для ремонта земляного полотна. Путевые струги, СЗП-600. Машины для нарезки кюветов. Основные механизмы и рабочие органы.
4. Сварка рельсов в стационарных условиях и в пути. Рельсосварочные машины ПРСМ-3, ПРСМ-4 и ПРСМ-5. Основные механизмы и рабочее оборудование.
5. Машины для смены стрелочных переводов (УК-25 СП). Классификация, основные механизмы и рабочее оборудование. Комплекс для смены стрелочных переводов.
6. Шлифование головки рельсов в пути. Рельсошлифовальные поезда с пассивными и активными рабочими органами.
7. Звеносборочные линии для сборки путевой решетки с деревянными (ЗЛХ-800) и железобетонными (ПЗЛ-850) шпалами. Расчет основных параметров.
8. Основные методы уплотнения балласта. Механизированная выправка пути. Выправочно-подбивочные машины ВПР-1200 (ВПР-02), ВПР-3Х.
9. Основные методы уплотнения балласта. Механизированная выправка пути в пределах стрелочных переводов. Выправочно-подбивочные машины ВПРС-500 (ВПРС-02).

10. Уплотнение балласта методом непрерывного виброобжатия. Выпрывочно-подбивочно-отделочные машины ВПО-3000, ВПО-2-3000, ВПО-3-3000.

11. Звеноразборочные линии для разборки путевой решетки с деревянными (ЗРС) и железобетонными (ЗРР-75) шпалами. Основные механизмы и оборудование. Расчет основных параметров.

12. Машины для очистки рельсов и креплений. Классификация, назначение и рабочие органы. Машины РОМ-3, СМ-3, СМ-5.

13. Машины для стабилизации путевой решетки. Классификация и назначение. Динамический стабилизатор DGS-62N. Основные механизмы. Рабочие органы.

14. Балластировка железнодорожного пути. Электробалластеры ЭЛБ-3 и ЭЛБ-3МК. Основные механизмы. Расчет механизмов подъема, сдвига и перекоса.

15. Щебнеочистительные машины. Классификация, основные механизмы и рабочие органы. Расчет основных параметров. Универсальная щебнеочистительная машина СЧУ-800.

16. Очистка щебня от засорителей в пределах стрелочных переводов. Щебнеочистительный комплекс ЩОМ-6, и щебнеочистительная машина РМ-80. Основные механизмы и рабочие органы.

17. Очистка щебня от засорителей при снятой путевой решетке. Щебнеочистительная машина БМС. Привод, основные механизмы и рабочие органы. Рабочее и транспортное положения.

18. Звеньевая укладка пути. Путьекладчик Платова. Назначение, основные механизмы и узлы. Специализированная и моторная платформы, путьекладочный (УК-25/9-18) и погрузочный (ПКД) краны.

19. Машины для закрепления и смазывания болтовых соединений промежуточного крепления (КБ). Классификация и основные механизмы. Машина ПМГ. Расчет основных параметров.

20. Основные тенденции совершенствования техники безопасности при конструировании и эксплуатации путевых машин и механизмов.

Раздел 2 «Технология ремонта машин и оборудования»

1. Технология ремонта машин. Системы и виды ремонтов.

2. Методы ремонта машин в дорожных организациях и ремонтном производстве.

3. Технологическая схема капитального ремонта машин. Приемка машин в ремонт. Наружная мойка машин, мойка деталей, узлов и агрегатов.

4. Дефектация деталей. Методы и средства контроля дефектов. Классификация и области применения.

5. Ремонт трансмиссии и ходовой части машин.

6. Ремонт рабочего оборудования машин.

7. Ремонт элементов гидрооборудования машин.

8. Ремонт типовых механизмов и деталей грузоподъемных машин.

9. Ремонт деталей двигателей внутреннего сгорания.
10. Ремонт рам и несущих конструкций дорожно-строительных машин. Замена несущих элементов конструкций. Особенности ремонта разъемных и неразъемных соединений.
11. Восстановление деталей электротермическим напылением металла при ремонте машин. Классификация и свойства покрытий. Области применения.
12. Восстановление деталей наплавкой. Классификация и свойства наплавленных слоев металла. Области применения.
13. Нанесение электролитических покрытий на детали машин. Технология хромирования и свойства покрытий.
14. Методы восстановления деталей, основанные на пластическом деформировании и упрочнении материала. Классификация и области применения.
15. Мероприятия по обеспечению безопасности при ремонте погрузочно-разгрузочных, путевых и дорожно-строительных машин.

Раздел 3 «Техническая эксплуатация машин и оборудования»

1. Общее диагностирование двигателя. Анализ выхлопных газов, шумов и примесей в моторном масле. Определение эффективной мощности двигателей.
2. Диагностирование и ТО систем смазки и охлаждения. Оценка работы датчиков температур, термостатов и вентиляторов. Диагностирование масляных насосов, центрифуг и манометров.
3. Диагностирование и ТО системы питания. Оценка работы топливных насосов и карбюраторов.
4. Комплекс эксплуатационных свойств машин. Отказы в машинах и их классификация.
5. Диагностирование и ТО электрооборудования машин. Оценка работоспособности аккумуляторной батареи, стартера, генератора, реле-регулятора и системы зажигания.
6. Диагностирование и ТО трансмиссии машин. Оценка работоспособности механизмов сцепления и поворота, заднего моста и коробки передач.
7. Диагностирование и ТО ходовых частей машин. Определение натяжения гусениц, углов установки, управляемых пневмоколес, диагностирование подвесок.
8. Определение годовой трудоемкости ТО и ремонтов.
9. Эксплуатационные материалы. Классификация и требования, предъявляемые к эксплуатационным материалам. Хранение материалов.
10. Заправка машин и хранение ТСМ. Заправочные пункты и склады хранения.
11. Технологический процесс технического обслуживания машин. Системы ТО и ремонта. Диагностирование и хранение машин.
12. Транспортирование машин. Общие требования к перевозке по автомобильным и железным дорогам.
13. Подготовка машин к эксплуатации.

14. Эксплуатационные базы. Структура и схема функционирования.

Раздел 4 «Техническая эксплуатация машин и оборудования»

1. Общее диагностирование двигателя. Анализ выхлопных газов, шумов и примесей в моторном масле. Определение эффективной мощности двигателей.

2. Диагностирование и ТО систем смазки и охлаждения. Оценка работы датчиков температур, термостатов и вентиляторов. Диагностирование масляных насосов, центрифуг и манометров.

3. Диагностирование и ТО системы питания. Оценка работы топливных насосов и карбюраторов.

4. Комплекс эксплуатационных свойств машин. Отказы в машинах и их классификация.

5. Диагностирование и ТО электрооборудования машин. Оценка работоспособности аккумуляторной батареи, стартера, генератора, реле-регулятора и системы зажигания.

6. Диагностирование и ТО трансмиссии машин. Оценка работоспособности механизмов сцепления и поворота, заднего моста и коробки передач.

7. Диагностирование и ТО ходовых частей машин. Определение натяжения гусениц, углов установки, управляемых пневмоколер, диагностирование подвесок.

8. Определение годовой трудоемкости ТО и ремонтов.

9. Эксплуатационные материалы. Классификация и требования, предъявляемые к эксплуатационным материалам. Хранение материалов.

10. Заправка машин и хранение ТСМ. Заправочные пункты и склады хранения.

11. Технологический процесс технического обслуживания машин. Системы ТО и ремонта. Диагностирование и хранение машин.

12. Транспортирование машин. Общие требования к перевозке по автомобильным и железным дорогам.

13. Подготовка машин к эксплуатации.

14. Эксплуатационные базы. Структура и схема функционирования.

Раздел 5 «Погрузочно-разгрузочные машины»

1. Пневмотранспортные вагоноразгрузочные установки. Конструкции разгрузчиков всасывающего, всасывающе-нагнетательного и нагнетательного действия. Аэрационные установки.

2. Машины для разгрузки материалов из железнодорожных вагонов. Элеваторно-ковшовые разгрузчики. Вагонопрокидыватели. Конструкция, основные механизмы.

3. Бурифрезерные рыхлительные машины. Машины для комплексной очистки полувагонов. Состав, привод, основные механизмы.

4. Автопогрузчики. Назначение, классификация, основные механизмы. Расчет механизма подъема.
5. Тяговый расчет и определение устойчивости автопогрузчиков.
6. Одноковшовые погрузчики. Классификация, основные механизмы. Расчет основных параметров и выбор гидропривода.
7. Тяговый расчет и определение устойчивости одноковшовых погрузчиков.
8. Многоковшовые погрузчики. Классификация, конструкции, основные механизмы. Расчет основных параметров.
9. Скребокковые разгрузчики железнодорожных платформ. Назначение, классификация, основные механизмы.
10. Специализированные малогабаритные машины для разгрузки крытых вагонов. Классификация, основные механизмы.
11. Основные меры по обеспечению безопасности при конструировании и эксплуатации погрузочно-разгрузочных машин.

Раздел 6 «Дорожные машины и Строительные машины и монтажное оборудование»

1. Тяговый расчет дорожных машин с пневмоколесным ходовым оборудованием.
2. Тяговый расчет дорожных машин с гусеничным ходовым оборудованием.
3. Производительность (теоретическая, техническая, эксплуатационная) дорожных машин и их показатели, связанные с производительностью.
4. Гидрообъемный привод машин. Классификация, основные элементы.
5. Гидродинамический привод машин. Классификация, основные элементы.
6. Трансмиссии дорожных машин. Классификация, основные характеристики.
7. Гидромеханические трансмиссии с гидрообъемным и гидродинамическим компонентами.
8. Строительная классификация грунтов. Определение трудности разработки грунтов с помощью динамического плотномера.
9. Основные факторы, определяющие взаимодействие рабочих органов машины с грунтом: параметры рабочего органа; сопротивление грунта копанью; технология земляных работ.
10. Машины для подготовительных работ (рыхлители, кусторезы, корчеватели). Основные механизмы, рабочие органы. Расчетные положения для рыхлителя.
11. Бульдозеры. Классификация бульдозеров с поворотным и неповоротным отвалом, конструктивные схемы, рабочие органы. Основные расчетные положения.

12. Гидравлические одноковшовые экскаваторы. Классификация, основные механизмы, сменное оборудование. Количественная характеристика устойчивости.

13. Цепные траншейные экскаваторы. Основные механизмы, рабочие органы. Взаимосвязь скоростных параметров машины и цепи.

14. Машины для уплотнения дорожно-строительных материалов. Классификация, основные механизмы, рабочие органы. Тяговый расчет катка.

15. Машины для устройства асфальтобетонных покрытий. Классификация, основные механизмы и рабочие органы асфальтоукладчиков. Тяговый расчет асфальтоукладчика.

16. Машины для устройства облегченных и переходных дорожных покрытий. Классификация, основные механизмы и рабочие органы рециклеров.

17. Машины и оборудование для ремонта дорожных покрытий. Классификация, основные механизмы и рабочие органы машин для среднего ремонта.

18. Дробилки. Классификация, рабочий процесс и конструкции. Определение основных параметров щековых дробилок.

19. Мельницы. Классификация, рабочий процесс и конструкции. Определение основных параметров.

20. Машины и оборудование для механической сортировки. Классификация, рабочий процесс и конструкции. Определение основных параметров.

21. Бетоносмесители. Классификация, рабочий процесс и конструкции. Определение основных параметров.

22. Машины и оборудование для производства асфальтобетонных смесей. Основные узлы и агрегаты асфальтосмесительной установки.

23. Машины и оборудование для уплотнения бетонных смесей и строительных растворов. Классификация. Определение основных параметров.

24. Машины и оборудование предприятий по производству железобетонных изделий. Назначение, основные механизмы, рабочие органы.

25. Механизированный ручной инструмент. Классификация. Конструктивные схемы. Расчет основных параметров.

26. Основные мероприятия по обеспечению безопасности при эксплуатации дорожных и строительных машин.

Глава 5 «Организация перевозок и управление на речном транспорте»

Раздел 1 «Организация работы флота»

1. Зависимость эксплуатационных и экономических характеристик транспортного судна.

2. Технологические процессы работы транспортных судов: оборот, рейс, круговой рейс. Расчет их продолжительности. Специфика технологических процессов пассажирских судов.

3. Способы тягового обслуживания несамоходного флота: достоинства, недостатки и области эффективного применения.

4. Организация перевозок грузов и движения флота. Формы организации движения флота, области их эффективного применения. Характеристики грузовой линии и их расчет.
5. Техническое нормирование работы флота. Нормирование загрузки судна.
6. Техническое нормирование работы флота. Нормирование скорости и ходового времени судов и составов.
7. Техническое нормирование работы флота. Нормирование времени обработки грузовых судов в портах.
8. Техническое нормирование работы флота. Нормирование технических и технологических операций. Анализ выполнения норм и их корректировка.
9. Техническое нормирование работы флота. Учет влияния мелководья, волнения и кривизны русла на техническую скорость транспортного флота.
10. Эксплуатационно-экономические показатели работы транспортного флота, их назначение и расчет.
11. Взаимосвязь эксплуатационных и экономических показателей работы транспортного флота. Зависимость эксплуатационно-экономических показателей от условий работы флота.
12. Пропускная способность водного пути и провозная способность флота, их соотношение. Расчет пропускной способности участка водного пути.
13. Пропускная способность водного пути и провозная способность флота, их соотношение. Расчет провозной способности флота.
14. Навигационное планирование работы флота. Понятие о графике движения флота, его состав и этапы разработки. Экономико-математическая модель оптимального плана освоения перевозок.
15. Оперативное планирование работы флота: назначение и виды.
16. Цель, задачи и функции системы оперативного управления работой флота.
17. Особенности организации перевозок пассажиров речным транспортом. Характеристики пассажирских линий.
18. Особенности организации перевозок грузов в крупнотоннажных судах и большегрузных составах.
19. Особенности организации движения и обслуживания транспортного флота в ледовых условиях.
20. Особенности организации перевозок нефтепродуктов речным транспортом.

Глава 6 «АВТОТРАНСПОРТ»

РАЗДЕЛ 1 ОРГАНИЗАЦИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Подраздел 1. Основные положения

Цели и задачи дисциплины. Основные определения и понятия. Проблемы автомобилизации. Дорожный транспорт и дорожное движение. Потери в до-

рожном транспорте и дорожном движении. Определение экономических потерь. Определение аварийных потерь. Оценка качества дорожного движения. Охрана труда при организации дорожного движения.

Закон «О дорожном движении», Концепция обеспечения безопасности дорожного движения, Правила дорожного движения, Система стандартов в области дорожного движения. Конвенции о дорожном движении, дорожных знаках и сигналах, их основные требования. Необходимость унификации требований Правил дорожного движения в рамках Конвенций о дорожном движении.

Подраздел 2. Исследования в дорожном движении

Классификация исследований. Точность измерений. Краткая характеристика документального изучения, натурного исследования, моделирования движения. Основные преимущества моделирования как метода исследования движения. Измерения на улично-дорожной сети. Методика натурных исследований дорожных условий. Исследования на ходовой лаборатории. Исследование транспортных потоков методом «плавающего» автомобиля, его смысл и способы реализации. Исследование транспортных и пешеходных потоков на стационарных постах. Исследования транспортной корреспонденции. Обследование дорожных условий. Методы определения мгновенной скорости и средней задержки одного автомобиля. Аппаратура для исследования дорожного движения.

Подраздел 3. Характеристики транспортного потока

Транспортный поток. Временные характеристики транспортных потоков. Интенсивность движения. Состав транспортного потока. Влияние состава транспортного потока на параметры движения. Скорость движения. Неравномерность транспортных потоков во времени и ее разновидности. Понятие динамического габарита автомобиля и методы определения его величины. Составляющие дистанции безопасности. Понятие о коэффициентах приведения состава транспортного потока, его физический смысл. Определение приведенной интенсивности движения. Временной интервал движения.

Пространственные характеристики транспортных потоков. Пространственный интервал. Плотность транспортного потока и занятость участка дороги. Разновидности пространственной скорости. Скорость сообщения, ее значение как показателя транспортного обслуживания. Зависимость между параметрами транспортного потока. Состояние транспортного потока. Основное уравнение и основная диаграмма транспортного потока.

Подраздел 4. Маневрирование

Маневр. Классификация маневров и их обозначения. Маневры на перекрестке. Маневры на перегоне. Экономические потери при маневрировании.

Понятие о пропускной способности. Определение пропускной способности дороги, конфликтного объекта, ее разновидности. Определение пропускной способности дороги с использованием системы поправочных коэффициентов. Коэффициенты многополосности.

Улично-дорожная сеть. Характеристики улично-дорожной сети, оценочные параметры ее развития. Разделение движения в пространстве. Разделение движения во времени. Формирование однородных транспортных потоков. Оптимизация скоростного режима движения.

Подраздел 5. Аварийность в дорожном движении

Общие положения. Дорожное движение, Система ВАДС, отказы в системе ВАДС. Мотивация участников дорожного движения и особенности.

Конфликты. Коллизии. Опасность конфликтов или тяжесть последствий коллизий. Вероятность вида конфликта. Классификация дорожно-транспортных ситуаций. Конфликты транспорт-транспорт, транспорт-пешеход, транспорт-дорога.

Аварии. Понятие аварийности. Определение, классификация и учет аварий. Протокол осмотра места аварии. Ущерб от аварий. Определение аварийных потерь и их классификация. Расчетная социально-экономическая стоимость аварии. Сопоставление расчетной стоимости аварий со смертельным исходом в некоторых странах.

Оценка опасности. Абсолютные, относительные и сравнительные показатели опасности.

Минимизация тяжести последствий аварий.

Подраздел 6. Исследование аварийности

Анализ аварийности. Количественный, качественный, топографический анализы аварийности. Очаговый анализ аварийности. Исследование отдельной аварии (экспертный анализ). Зависимость аварийности от дорожных условий. Зависимость аварийности от транспортной нагрузки и других условий движения. Аварийность на перекрестках. Аварийность на пешеходных переходах. Аварийность на других типовых объектах.

Подраздел 7. Прогнозирование аварийности

Статистический метод. Метод конфликтных точек. Метод линейных графиков. Метод конфликтных ситуаций. Экспертный метод. Метод конфликтных зон. Метод потенциальной опасности. Мероприятия по снижению аварийности.

Подраздел 8. Основы управления дорожным движением

Идеология управления. Методология управления. Основные нормативы и технические средства. Характерные методы, способы и приемы: приоритет, классификация улиц и дорог, одностороннее движение, маршрутное ориентирование, организация движения грузового транспорта, организация движения маршрутного пассажирского транспорта, разделение движения в пространстве и времени, формирование однородных потоков и оптимизация скоростных режимов, ограничение доступа, сдерживание скорости. Инновационные технологии в управлении дорожным движением.

Подраздел 9. Управление движением на типовых объектах

Маневрирование. Стандартные перекрестки. Нестандартные перекрестки. Кольцевые перекрестки. Дорожно-транспортные узлы. Остановочные пункты маршрутного пассажирского транспорта.

Подраздел 10. Управление движением в специфических условиях

Темное время суток. Зимнее время. Ремонтные работы и перегрузка участков улично-дорожной сети. Железнодорожные переезды.

Подраздел 11. Организация движения пешеходов

Пешеходный поток и его характеристики. Основные положения организации движения пешеходов. Классификация пешеходных переходов. Нерегулируемые пешеходные переходы. Регулируемые пешеходные переходы. Пешеходные бестранспортные зоны, их эффективность и комплекс требований по организации. «Жилые» улицы и зоны. Обеспечение путей для движения пешеходов. Требования к пешеходным путям, расположенным вдоль улиц и дорог. Меры по повышению пропускной способности пешеходных путей. Организация движения на пешеходных маршрутах. Пешеходное движение вне проезжей части.

Подраздел 12. Стоянки транспорта

Общие положения. Классификация стоянок и их характеристика. Исследование стоянок. Проектирование стоянок. Параметры расчета необходимой вместимости стоянок. Размещение стоянок и контроль за стояночным режимом. Развитие системы информации о стоянках. Стоянки для временного хранения транспортных средств у объектов притяжения. Отношение к стоянкам. Автомобильные стоянки для временного хранения автомобилей.

Подраздел 13. Светофорное регулирование

Общие положения. Расчет светофорного цикла. Расчет задержек. Оптимизация светофорного цикла. Координированное регулирование. Анализ светофорного регулирования.

Подраздел 14. Организационные структуры в дорожном движении

Общие положения. Контроль в дорожном движении. ГАИ и ее функции. Цели и задачи Государственной инспекции безопасности дорожного движения, служб и комиссий по безопасности и организации дорожного движения. Служба БД в АТП. Служба организации движения в дорожно-эксплуатационных организациях. Общественные формирования в дорожном движении. Международные организации, функционирующие в области дорожного движения.

РАЗДЕЛ 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Подраздел 1. Введение

Цель и задачи изучения дисциплины и ее связь со смежными дисциплинами. Роль технических средств организации дорожного движения в системе мероприятий по решению транспортных проблем. Нормативные положения и специальная литература по техническим средствам организации дорожного движения. Критерии классификации ТСОДД.

Подраздел 2. Дорожные знаки

Назначение дорожных знаков. Виды знаков, варианты их конструкции. Типоразмеры. Цветной код знаков. Технические требования. Конструкция знаков с внешним и внутренним освещением. Применение светоотражающих материалов. Принцип действия, конструкция и область применения многопозиционных управляемых знаков. Знаки индивидуального проектирования.

Правила применения и размещения дорожных знаков. Вспомогательное оборудование дорожных знаков. Нормативные документы, регламентирующие изготовление и применение дорожных знаков.

Подраздел 3. Дорожная разметка

Назначение дорожной разметки, ее классификация. Правила применения и нанесения дорожной разметки. Нормативные документы, регламентирующие применение дорожной разметки.

Способы нанесения линий разметки. Применяемые материалы и оборудование. Краски, термопластики, светоотражающие материалы. Долговечность дорожной разметки. Характеристики машин для нанесения дорожной разметки.

Подраздел 4. Дорожные ограждения

Назначение дорожных ограждений. Виды ограждений, варианты их конструкции. Правила применения и размещения дорожных ограждений. Вспомогательное оборудование, применяемое с дорожными ограждениями. Нормативные документы, регламентирующие изготовление и применение дорожных ограждений.

Подраздел 5. Направляющие и защитные устройства

Назначение направляющих и защитных устройств. Виды направляющих и защитных устройств, варианты их конструкции. Правила применения и размещения направляющих и защитных устройств. Нормативные документы, регламентирующие изготовление и применение направляющих и защитных устройств.

Подраздел 6. Технические средства светофорного регулирования

Назначение светофорного регулирования. Основные понятия и определения. Структура светофорного цикла. Понятие о такте и фазе регулирования. Переходный интервал. Критерии введения светофорного регулирования. Рекомендации по применению светофорной сигнализации. Классификация технических средств светофорного регулирования.

Дорожные светофоры. Назначение и область применения светофоров. Типы светофоров, значение и чередование сигналов. Требования к светотехническим параметрам, видимость сигналов. Конструкция светофоров, оптическая Система, источники света, отражатели и светорассеиватели. Фокусировка, антифантомные устройства. Правила размещения и установки светофоров. Нормативные документы, регламентирующие изготовление и применение дорожных светофоров.

Дополнительное оборудование, применяемое с дорожными светофорами. Вспомогательное оборудование светофорных объектов.

Подраздел 7. Дорожные контроллеры

Назначение и классификация. Структурная схема. Программно-логические устройства, их функции и варианты исполнения. Контроллеры агрегатной системы средств управления дорожным движением. Применение микропроцессоров в дорожных контроллерах. Силовая часть контроллера. Пульты управления. Блоки контроллеров. Настройка контроллера на расчетный режим управления. Принципы коммутации ламп светофоров. Особенности локальных и системных контроллеров. Контроллеры адаптивного управления. Основные характеристики контроллеров производства Республики Беларусь, стран СНГ, других государств.

Подраздел 8. Детекторы транспорта

Назначение и классификация. Проходные детекторы и детекторы присутствия. Чувствительные элементы и блоки управления детекторов. Установка и размещение детекторов в зависимости от типа и методов управления движением. Характеристика применяемых детекторов транспорта.

Подраздел 9. Технические средства организации движения в особых условиях

Оборудование железнодорожных переездов. Нормативные документы. Средства организации движения в транспортных тоннелях, на мостах и путепроводах. Средства организации движения в местах производства работ на проезжей части. Нормативные документы. Средства организации движения транспортных средств общего пользования. Средства реверсивного регулирования дорожного движения.

Подраздел 10. Проектирование ТСОДД

Документация, являющаяся основанием для установки и размещения ТСОДД.

Порядок проектирования светофорных объектов. Техническое задание на проектирование, состав проекта и его согласование. Принципы размещения оборудования светофорного объекта. Кабельная продукция, кабельное расписание.

Подраздел 11. Монтаж и эксплуатация ТСОДД

Задачи монтажно-эксплуатационной службы. Специализированные монтажно-эксплуатационные подразделения, их функции, структура и техническое оснащение. Планирование и организация работы. Взаимодействие монтажно-эксплуатационных подразделений с отделами организации движения ГАИ.

Строительно-монтажные работы. Календарный график работ. Установка технических средств. Прокладка и разделка кабеля. Подключение к источникам электропитания. Сдача объекта в эксплуатацию. Темника безопасности при производстве работ.

Эксплуатация и текущий ремонт технических средств. Контроль технического состояния и контрольно-диагностическая аппаратура. Оптимальный объем запасных приборов и оборудования. Организация процесса обслуживания технических средств. Профилактическое обслуживание и его периодичность. Текущее обслуживание и текущий ремонт. Техническая документация.

Раздел 3 «Международные автомобильные перевозки грузов»

Подраздел 1. Роль дисциплины «Международные автомобильные перевозки грузов» в подготовке специалистов транспортного комплекса

Предмет дисциплины. Международное право в вопросе перевозок грузов.

Подраздел 2. Международные транспортные организации и их деятельность

Правительственные, неправительственные организации и компетентные органы в области международного транспорта. Двусторонние межправительственные соглашения Республики Беларусь в части международных перевозок грузов. Многосторонние конвенции и соглашения. Резолюции ЕСЕ ЕУ (ЕЭК ООН). Правила и директивы ЕУ (ЕС). Резолюции СЕМТ (ЕКМТ). Государства-члены СЕМТ. Действие национальных нормативно-правовых актов. Законодательство ЕС. Международные стандарты и правила. Конвенция СМР (КДПГ). Соглашение АТР (СПС). Коды обозначения государств. Место дисциплины в подготовке специалистов для международных перевозок. Связь с другими дисциплинами.

Подраздел 3. Виды и общие условия выполнения автомобильных перевозок грузов

Классификация международных перевозок грузов. Виды сообщений. Лицензирование международных перевозок грузов.

Подраздел 4. Разрешительная Система международных автомобильных перевозок грузов

Разрешительная Система автомобильных перевозок грузов. Случаи перевозок без разрешений. Виды разовых и многоразовых разрешений. Разрешения СЕМТ. Содержание и оформление разрешений. Порядок выдачи разрешений. Квотирование. Специальные разрешения.

Подраздел 5. Общий перечень документов для международных перевозок грузов

Общий перечень документов, необходимых при международной автомобильной перевозке грузов. Документы водителя. Требования к водителям.

Документы на транспортное средство. Документы на груз. Форма применяемого путевого листа и ее заполнение.

Подраздел 6. Контроль за международной перевозкой грузов

Контроль за международной перевозкой грузов. Обеспечение безопасности при перевозках грузов.

Подраздел 7. Обеспечение безопасности при перевозках грузов

Обеспечение безопасности перевозок. Виды рисков при выполнении международных перевозок грузов и транспортно-экспедиционной деятельности. Виды обязательного и добровольного страхования.

Подраздел 8. Сеть дорог для международных перевозок грузов

Сеть международных автомобильных дорог. Соглашение AGR (СМА). Протокол о международных автомобильных дорогах Содружества Независимых Государств. Классификация дорог. Система обозначения европейской сети дорог. Европейские транспортные коридоры по территории Беларуси. Ограничения на движение в определенные периоды времени по территориям государств. Критерии и ограничения выбора маршрутов движения.

Подраздел 9. Выбор маршрутов движения

Использование геоинформационных технологий и компьютерных программ. Рекомендуемые настройки компьютерных программ. Учет плат за пользование дорогами и сооружениями на дорогах. Пользование дорогами альтернативными платным. Разработка графиков движения транспортных средств на маршруте с учетом требований Соглашения АЕТР и ограничений на движение в определенные периоды времени. Классификация дорог в зависимости от платы за их пользование. Различные концепции взимания платы за пользование дорогами и сооружениями на дорогах. Плата за пользование дорогами отдельных государств (ФРГ, Австрия и др.). Оплата за пользование дорогами дорожного союза ЕС (EU). Контроль за работой автомобилей на линии. Использование средств связи (сотовой, космической), Internet и GPS.

Подраздел 10. Разработка рациональных маршрутов

Международные грузовые потоки. Партионность перевозок. Отправка груза. Маршрутизация перевозок помашинными отправками и мелких партий грузов. Критерии оптимальности. Ограничения на маршрутизацию перевозок. Обеспечение временных окон на выполнение отдельных перевозок. Применяемые методы решения задач.

Подраздел 11. Расчет работы транспортных средств на маршрутах

Показатели и измерители работы транспортных средств. Выбор транспортных средств. Перевозки в фургонах, цистернах, автомобилевозами, контейнеровозами и др. Расчет потребного числа транспортных средств. Расчет показателей работы парка автомобильных транспортных средств на международных перевозках грузов. Организация движения автомобилей. Организация работы водителей.

Подраздел 12. Договоры при международных перевозках грузов

Договор международной дорожной перевозки грузов. Взаимоотношения грузоотправитель, экспедитор, перевозчик, грузополучатель и таможенные органы при выполнении перевозки. Условия заключения договоров (контрактов). Конвенция CMR (КДПП). Оформление CMR-накладных. Применение систем классификации и кодирования товаров (грузов). Применение терминов Incoterms. Особые согласованные условия доставки грузов. Сроки доставки грузов. Объявление стоимости грузов. Оговорки и замечания перевозчика. Прием и сдача груза.

Подраздел 13. Оформление договора перевозки груза

Основные положения Конвенции CMR. Переадресовка грузов. Ответственность сторон. Приемы обеспечения сохранности грузов при перевозках. Укладка и фиксация груза в кузове. Составление актов. Особенности перевозок специализированными автомобильными транспортными средствами. Уровень тарифов на международные перевозки грузов.

Подраздел 14. Международные перевозки скоропортящихся пищевых продуктов

Перевозка скоропортящихся пищевых продуктов. Соглашение АТР (СПС). Область применения соглашения. Освидетельствование автомобильных транспортных средств. Требования к перевозке. Температурные режимы при загрузке и перевозке груза. Контроль температурного режима. Термографы. Документация. Особенности перевозки в границах СНГ. Приемы обеспечения сохранности перевозимых скоропортящихся пищевых продуктов.

Подраздел 15. Международные перевозки тяжеловесных и крупногабаритных грузов

Отнесение грузов к тяжеловесным и крупногабаритным (ТКТС). Проблема укладки груза в кузове автомобильного транспортного средства. Рас-

чет осевых нагрузок транспортного средства. Критерий оптимальности размещения груза. Разрешительный характер перевозок. Применение автомобильных транспортных средств общего назначения. Применение специализированных транспортных средств. Оплата за проезд тяжеловесных и крупногабаритных транспортных средств по территории Беларуси и иностранных государств.

Подраздел 16. Международные перевозки грузов в контейнерах и пакетах

Определение и классификация контейнеров. Нормативные условия использования контейнеров: международная конвенция по безопасным контейнерам (1977 г); таможенная конвенция, касающаяся контейнеров (1972 г). Технические средства контейнерных перевозок. Организация и технология контейнерных перевозок. Транспортная документация и информационное обеспечение. Механизация погрузочно-разгрузочных работ. Таможенный контроль. Ответственность сторон.

Основные требования к техническим средствам для пакетного способа перевозок. Формирование транспортных пакетов. Организация и технология перевозок пакетированных грузов. Механизация транспортно-складских и погрузочно-разгрузочных работ. Транспортная сопроводительная документация и информационное обеспечение пакетных перевозок. Таможенный, пограничный и санитарно-карантинный контроль. Ответственность сторон при перевозках грузов в транспортных пакетах.

Подраздел 17. Основные термины и понятия

Виды смешанных сообщений. Терминология. Мультимодальные перевозки. Интермодальные перевозки. Перевозки RO-RO. Перевозки LO-LO.

Подраздел 18. Область применения транспортных схем перевозок грузов с использованием различных видов транспорта

Область применения транспортных схем перевозок грузов с использованием различных видов транспорта. Критерии оптимальности. Учет ограничений. География смешанных сообщений.

Подраздел 19. Международные конвенции и соглашения в области смешанных сообщений

Международные конвенции и соглашения в области смешанных сообщений. Соглашение AGTC (СЛКП). Комбинированные перевозки. Парамет-

ры линий смешанных перевозок. Основные линии комбинированных сообщений. Договоры на смешанные перевозки грузов. Перспективы развития смешанных перевозок. Перевозки в крупнотоннажных контейнерах. Применение специализированных крупнотоннажных контейнеров, крупнотоннажных контейнеров увеличенного объема. Тарифы при комбинированных перевозках грузов.

Раздел 4 «Международные автомобильные перевозки пассажиров»

Подраздел 1. Основные термины и определения.

Предмет дисциплины. Международное право в вопросе перевозок пассажиров. Компетентные органы в области международного пассажирского транспорта. Многосторонние конвенции и соглашения. Двусторонние межправительственные соглашения. Действие нормативно-правовых актов. Международные стандарты и правила.

Подраздел 2. Классификация международных автомобильных перевозок пассажиров. Перевозчики и операторы перевозок.

Виды сообщений. Автомобильные перевозчики пассажиров. Операторы автомобильных перевозок пассажиров. Пассажирские терминалы. Операторы пассажирских терминалов. Лицензирование международных перевозок пассажиров. Разновидности схем перевозок в нерегулярном сообщении.

Подраздел 3. Европейское соглашение АЕТР (ЕСТР).

Европейское соглашение АЕТР. Область применения. Требования к водителям. Нормативы по управлению, перерывам и отдыху. Исключения по нормативам.

Подраздел 4. Контрольные устройства и требования к ним.

Регистрационные листки и карточки контрольных устройств. Соответствие листков и устройств. Фиксируемые параметры. Точность регистрации параметров. Установка отсчета времени. Установка и съем регистрационных листков. Ручное заполнение листков. Отражение смены автомобилей. Контроль за выполнением нормативов АЕТР.

Подраздел 5. Разрешительная Система автомобильных перевозок пассажиров.

Виды разовых и многоразовых разрешений. Случаи перевозок без разрешений. Разрешения на перевозки в регулярном сообщении. Содержание и оформление разрешений. Порядок выдачи разрешений. Общий перечень документов, необходимых при международной автомобильной перевозке пассажиров. Документы водителя. Документы на транспортное средство. Документы на пассажиров. Формы применяемых путевых листов и их заполнение. Обеспечение безопасной перевозки пассажиров.

Подраздел 6. Сеть международных автомобильных дорог. Соглашение AGR.

Сеть международных автомобильных дорог для перевозок пассажиров. Соглашение AGR (СМА). Использование атласов автомобильных дорог и геоинформационных технологий. Критерии и ограничения выбора маршрутов движения. Учет платы за пользование дорогами и сооружениями на них. Пользование дорогами альтернативными платным. Использование компьютерных программ. Рекомендуемые настройки компьютерных программ.

Подраздел 7. Разработка графиков движения транспортных средств на маршруте.

Разработка графиков движения транспортных средств на маршруте с учетом требований Соглашения АЕТR. Контроль за работой автомобилей на линии. Использование средств связи, Internet и GPS.

Подраздел 8. Порядок открытия, закрытия и изменения маршрутов в регулярном сообщении.

Исследование пассажирских потоков. Сезонность перевозок. Порядок открытия маршрута перевозок в регулярном сообщении. Критерии целесообразности и необходимые условия для открытия маршрута перевозок в регулярном сообщении. Порядок закрытия маршрута перевозок в регулярном сообщении и внесения изменений в работу на маршруте.

Подраздел 9. Показатели и измерители работы автобусов в регулярном сообщении.

Показатели и измерители работы автобусов в регулярном сообщении. Расчет показателей работы парка автобусов на международных перевозках пассажиров в регулярном сообщении.

Подраздел 10. Выбор автобусов и расчет необходимого их числа для перевозок на маршруте

Критерии выбора автобусов для перевозок на маршруте в регулярном сообщении. Определение расчетной вместимости автобусов. Расчет необходимого числа транспортных средств для перевозок пассажиров на маршруте в регулярном сообщении.

Подраздел 11. Организация движения автобусов на регулярных маршрутах.

Организация движения автобусов. Организация работы водителей. Оформление путевой документации. Форма билета, багажной квитанции. Бронирование, оформление билетов, багажных квитанций и учет перевозок. Роль и место операторов пассажирских терминалов в организации и выполнении перевозок.

Подраздел 12. Расчет показателей работы парка пассажирских автомобильных транспортных средств на международных перевозках в нерегулярном сообщении

Показатели и измерители работы транспортных средств при перевозках в нерегулярном сообщении. Размеры групп пассажиров и выбор пассажирских транспортных средств. Расчет необходимого числа пассажирских транспортных средств для выполнения заданных объемов перевозок. Расчет показателей работы парка пассажирских автомобильных транспортных средств на международных перевозках в нерегулярном сообщении.

Подраздел 13. Особенности выполнения и документация пассажирских перевозок в нерегулярном сообщении.

Организация движения пассажирских транспортных средств и работы водителей при перевозках пассажиров в нерегулярном сообщении. Особенности выполнения и документация пассажирских перевозок в нерегулярном сообщении. Договор фрахтования пассажирских транспортных средств. Обязанности и ответственность сторон. Особенности оформления путевого листа. Оформление формуляра на перевозку пассажиров в нерегулярном сообщении.

Подраздел 14. Транспортное обслуживание международного туризма.

Место операторов автомобильных перевозок пассажиров в организации перевозок в нерегулярном сообщении. Транспортное обслуживание международного туризма. Классификация транспортных путешествий и транспортных средств. Трансферы. Автобусные экскурсионные маршруты. Автобусные туры на отдых. Автобусные зимние туры. Автобусные служебные поездки, бизнес-туры, шоп-туры и образовательные туры. Индивидуальные поездки

ки. Автобусные туры для школьников Особенности перевозок групп детей. Транспортное обслуживание иностранных туристов.

Подраздел 15. Виды страхования. Платежи и сборы за проезд по иностранным территориям.

Виды рисков при выполнении международных перевозок пассажиров. Виды обязательного страхования. Виды добровольного страхования. Страхование гражданской ответственности перевозчика перед пассажирами. Платежи и сборы за проезд по иностранным территориям.

Глава 7 «ЛОКОМОТИВЫ»

Раздел 1 Техническая эксплуатация электрического городского транспорта

1. Ограничения тяговых и тормозных характеристик ЭПС.
2. Основные периоды развития городского электрического транспорта.
3. Сборка тележек трамвая при проведении капитального ремонта.
4. Построение тяговой характеристики ТЭД при ослабленном поле.
5. Разновидности конструкции и характеристика подвижного состава разных периодов (троллейбус).
6. Сборка подрезиненных колес колесной пары трамвая.
7. Построение скоростной характеристики ТЭД на ослабленном поле.
8. Разновидности конструкции и характеристика подвижного состава разных периодов (трамвай).
9. Сборка элементов колесных пар при капитальном ремонте трамваев.
10. Способы управления возбуждением ТЭД.
11. Особенности современного этапа развития городского пассажирского транспорта.
12. Ремонт колесных пар трамваев при капитальном ремонте.
13. Способы перегруппировки ТЭД.
14. Характеристика и технико-эксплуатационная оценка перспективных видов городского пассажирского транспорта (рельсовый транспорт).
15. Восстановление и сборка узлов тележек вагонов при капитальном ремонте.
16. Согласование ступеней пускотормозных реостатов.
17. Характеристика и технико-эксплуатационная оценка перспективных видов городского пассажирского транспорта (автобус).
18. Дефектация тележек при поступлении в капитальный ремонт.
19. Построение пусковой диаграммы для ЭПС с одним ТЭД.
20. Характеристика и технико-эксплуатационная оценка перспективных видов городского пассажирского транспорта (троллейбус).
21. Столярно-отделочные работы при капитальном ремонте вагонов.
22. Реостатный пуск ТЭД.

23. Характеристика и технико-эксплуатационная оценка перспективных видов городского пассажирского транспорта (метрополитен).
24. Электромонтажные работы. Общие сведения.
25. Способы регулирования скорости движения ЭПС.
26. Основные требования, предъявляемые к подвижному составу.
27. Процесс демонтажных работ, оборудование демонтажного участка.
28. Основные функции систем управления ЭПС.
29. Классификация городского электрического транспорта по назначению, по вместимости, по расположению транспортных линий, по особенностям конструкции подвижного состава.
30. Подготовка вагонов (троллейбусов) к демонтажным работам.
31. Общие требования, предъявляемые к Системам управления ЭПС.
32. Принципы сравнительной оценки подвижного состава. Габариты, планировка, вместимость.
33. Дефектация вагона (троллейбуса).
34. Классификация систем управления ЭПС.
35. Принципы сравнительной оценки подвижного состава. Весовые характеристики. Показатели использования сцепного и тормозного весов.
36. Приемка в ремонт и хранение вагонов.

Раздел 2 Тяговый состав железнодорожного транспорта (тепловозы)

1. Сертификация тягового подвижного состава, поступающего на Белорусскую железную дорогу.
2. Основная нормативно-техническая документация по ремонту тягового подвижного состава.
3. Схема возбуждения с магнитным усилителем и селективным узлом; устройство, принцип работы, характеристики.
4. Оперативное регулирование (диспетчирование) хода производства.
5. Характеристика системы технического обслуживания и ремонта тепловозов. Приказ 370Н от 30.11.2015 г. «Об утверждении положения о системе технического обслуживания и ремонта локомотивов и моторвагонного подвижного состава на Белорусской железной дороге».
6. Устройство возбудителя с продольно-расщепленными полюсами.
7. Основные принципы управления производством.
8. Очистка объектов ремонта. Способы очистки.
9. Автоматическое регулирование дизель-генератора; общие принципы построения САРГ, разновидности.
10. Планирование ремонта и модернизации тягового подвижного состава.
11. Способы определения повреждений износного, механического и химико-теплового характера.
12. Обоснование основных зависимостей, влияющих на массу и габариты тяговых электрических машин тепловозов.

13. Задачи, виды и содержание оперативно-производственного планирования.
14. Неразрушающие методы и средства контроля узлов и деталей тепловоза.
15. Регулирование мощности дизель-генераторных установок; назначение, необходимость, способы, характеристики. Понятие об экстремальном регулировании.
16. Система планов предприятия.
17. Восстановление деталей способами слесарно-механической обработки.
18. Электрическая передача мощности; разновидности, устройство, размещение на тепловозе.
19. Принципы и методы планирования.
20. Восстановление деталей сваркой и наплавкой.
21. Способы реализации ослабления магнитного потока ТЭД.
22. Подача тягового подвижного состава в ремонт и определение объема работ.
23. Технология ремонта резьбовых соединений.
24. Построение разгонных характеристик тепловоза. Выбор точек переключения режимов работы ТЭД.
25. Этапы технологической подготовки производства. Технология ремонта прессовых соединений.
26. Краткий исторический обзор электрических передач, современное состояние, перспективы развития.
27. Содержание стадий конструкторской подготовки производства. Технология ремонта сборочных единиц с подшипниками скольжения и коленчатых валов.
28. Регулирование тяговых электродвигателей: назначение, способы регулирования, электромеханические характеристики при полном и ослабленном поле. Коэффициент ослабления поля.
29. Задачи и виды подготовки производства. Технология ремонта сборочных единиц с подшипниками качения.
30. Передачи мощности переменного тока: законы регулирования, принципы построения, устройство, характеристики.
31. Генеральный план тепловозоремонтного предприятия. Технология ремонта сборочных единиц с цилиндрическими деталями, движущимися возвратно-поступательно.
32. Регулирование мощности тягового синхронного генератора с помощью управляемого тиристорного выпрямителя и селективного узла.
33. Формы организации производства. Технология ремонта зубчатых и ременных передач.
34. Построение внешней характеристики тягового генератора.
35. Производственная структура участков и отделений локомотивного депо. Технология восстановления проводников с током и их контактных соединений.

36. Частичные характеристики тягового генератора. Тепловозная и экономическая характеристика дизель-генератора.

37. Организация производственных процессов в пространстве. Производственная структура предприятия.

38. Технология ремонта якорей электрических машин. Электромеханические характеристики при полном и ослабленном полях; методы их построения.

39. Графики организации производственных процессов. Технология ремонта остова и магнитной системы электрических машин.

40. Схемы возбуждения с возбудителями, имеющими расщепленные полюсы; общая характеристика, разновидности; устройство, принцип работы, характеристики.

41. Производственный цикл при различных видах перемещения предметов труда в многооперационном процессе. Ремонт аккумуляторных батарей. Регулирование тягового генератора тепловоза. Цель регулирования. Внешняя характеристика генератора. Коэффициент регулирования.

42. Организация производственных процессов во времени. Производственный цикл и его структура.

43. Сборка объектов ремонта. Методы сборки. Регулирование мощности тепловоза 2ТЭ10М; назначение, устройство, принцип работы.

44. Организационные типы производства и их технико-экономические характеристики.

45. Регулирование дизель-генератора. Саморегулирование. Характеристики совместной работы дизель-генератора при саморегулировании.

46. Сопоставление структур производственных процессов изготовления и ремонта.

47. Разновидности передач мощности тепловозов; устройство, характеристики, область применения.

Раздел 3 Тяговый состав железнодорожного транспорта (Электрический транспорт и метрополитен)

1. Размещение на участке обращения пунктов технического обслуживания локомотивов ТО-2, пунктов экипировки и пунктов смены локомотивных бригад.

2. Сопоставление структур производственных процессов изготовления и ремонта. Методы восстановления структуры и физико-механических свойств деталей.

3. Тяговая территория депо. Организационные типы производства и их технико-экономические характеристики.

4. Производственный цикл и его структура. Схемы ванн для гальванических покрытий.

5. Типы зданий локомотивных депо.

6. Производственный цикл при различных видах перемещения предметов труда в многооперационном процессе.

7. Графики организации производственных процессов. Восстановление деталей наплавкой, достоинства и недостатки метода.
8. Инвентарный парк локомотивов. Организация производственных процессов в пространстве. Производственная структура предприятия.
9. Методы правки деформированных деталей.
10. Фронт ремонта локомотивов. Производственная структура участков и отделений локомотивного депо.
11. Методы восстановления деталей механической и слесарной обработкой.
12. Пробеги между ремонтами и техническими обслуживаниями локомотивов. Формы организации производства. Основные виды восстановления работоспособности деталей ТПС.
13. Система ремонтов и технического обслуживания локомотивов.
14. Методы восстановления изношенных деталей и узлов электровоза.
15. Задачи и виды подготовки производства. Способы определения повреждений механического оборудования.
16. Время работы локомотивной бригады за поездку.
17. Контроль состояния механических частей электровоза.
18. Полный оборот локомотивной бригады. Очистка объектов ремонта.
19. Парки локомотивов. Подача тягового подвижного состава в ремонт и определение объема работ. Очистка объектов ремонта.
20. Тяговые плечи, участки обращения и зоны обслуживания локомотивов.
21. Системы технического обслуживания и ремонта локомотивов.
22. Эксплуатационные мероприятия предупреждения преждевременного износа.
23. Задачи, виды и содержание оперативно-производственного планирования.
24. Основные методы повышения износостойкости деталей и узлов электровозов.
25. Планирование ремонта и модернизации тягового подвижного состава.
26. Виды физического износа деталей и узлов электровоза.
27. Оборотные локомотивные депо. Основные принципы управления производством. Условия работы электровоза и его сборочных единиц.
28. Основное локомотивное депо. Структура управления основным локомотивным депо.
29. Оперативное регулирование (диспетчирование) хода производства. Основы теории износа деталей и узлов ТПС.
30. Структура управления локомотивным хозяйством. Сертификация тягового подвижного состава, поступающего на Белорусскую железную дорогу.
31. Планово-предупредительная Система ремонта ТПС.

Раздел 4 Электроснабжение железных дорог

1. Организационные и технические мероприятия при выполнении работ на контактной сети.
2. Принципиальная схема электроснабжения железной дороги и особенности условий ее работы. Защитные и рабочие заземления.
3. Диагностирование состояния основных устройств контактной сети. Измерение параметров контактной сети.
4. Система электроснабжения переменного однофазного тока промышленной частоты 50 Гц напряжением 25 кВ. Общие сведения о тяговых подстанциях переменного тока.
5. Роговые разрядники. Ограничители перенапряжений нелинейные. Схемы питания контактной сети.
6. Рельсовая сеть. Рельсовая цепь. Система тягового электроснабжения с экранирующим и усиливающим проводами.
7. Сопряжения контактных сетей и нейтральные вставки.
8. Система тягового электроснабжения 2×25 кВ. Назначение, классификация и схемы питания тяговых подстанций.
9. Продольное секционирование контактной сети. Поперечное секционирование контактной сети.
10. Сопротивление тяговой сети без учета проводимости земли. Выключатели нагрузки, отделители и короткозамыкатели.
11. Назначение, классификация, конструкция изоляторов контактной сети. Диагностирование изоляторов контактной сети. Распределение потенциала и тока в рельсах.
12. Влияние проводимости земли на сопротивление тяговой сети. Разрядники и ограничители перенапряжения (ОПН).
13. Основания и поддерживающие элементы опор. Условия работы фундаментов.
14. Показатели и нормы качества электрической энергии в Системах электроснабжения общего назначения. Воздушные и элегазовые выключатели.
15. Назначение, классификация и конструкция жестких и гибких поперечин. Условия, необходимые для осуществления рекуперации электрической энергии.
16. Назначение, классификация и конструкция кронштейнов.
17. Причины возникновения несимметрии токов и напряжений на участках переменного тока. Масляные выключатели.
18. Назначение, классификация и конструкция консолей. Поперечная емкостная компенсация при размещении установки на тяговой подстанции. Силовые кабели.
19. Последовательность расчета провода на анкерном участке. Эквивалентный пролет.
20. Работа установки продольной емкостной компенсации при включении ее в питающую линию тяговой подстанции. Шины и провода распределительных устройств.

21. Фиксаторы и условия их работы. Продольная емкостная компенсация при включении установки в отсасывающую линию тяговой подстанции. Трансформаторы тока.

22. Воздушные стрелки. Струны. Электрическое соединение проводов. Определение мощности тяговых подстанций переменного тока. Трансформаторы напряжения.

23. Способы подвешивания контактного провода к несущему тросу. Натяжение проводов на анкерном участке.

24. Расчет мгновенных схем расположения нагрузок на однопутном участке при односторонней схеме питания контактной сети. Силовые трансформаторы.

25. Развитие и классификация цепных подвесок.

26. Общие требования к контактным подвескам по обеспечению бесперебойного токосъема.

27. Термическое действие токов короткого замыкания.

Глава 8 «Системы обеспечения движения транспортных средств»

Раздел 1 Многоканальные системы передачи информации»

1. Каналы передачи информации, их информационные характеристики.
2. Представление непрерывных сигналов выборками. Теорема В. А. Котельникова. Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов.
3. Аналоговые непрерывные виды модуляции гармонических колебаний, их характеристики.
4. Аналоговые импульсные виды модуляции, их характеристики.
5. Системы с частотным разделением каналов.
6. Способы многократного использования линий связи.
7. Принцип построения цифровых систем передачи.
8. Стандарты плезиохронной цифровой иерархии.
9. Временное группообразование вторичного, третичного и четвертичного цифрового сигнала.
10. Цифровая система передачи ИКМ-120.
11. Стандарты синхронной цифровой иерархии.
12. Топология, архитектура и резервирование первичных цифровых сетей.
13. Технология асинхронного режима передачи (АТМ).
14. Волоконно-оптические системы передачи (состав, уплотнение).
15. Технология плотного спектрального уплотнения оптических сигналов (DWDM).
16. Усилители и регенераторы волоконно-оптических линий связи.
17. Архитектура открытых систем. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМ ВОС), основные понятия и определения. Уровни ЭМ ВОС.

18. Цифровые первичные сети. Структура и иерархия сетей связи.
19. Виды коммутации на сетях передачи дискретных сообщений (КК, КС, КП), их сравнительный анализ.
20. Корректирующие коды как средство борьбы с ошибками. Циклические коды, их кодеры и декодеры.
21. Системы передачи дискретных сообщений с высокой верностью. Системы передачи дискретных сообщений с обратной связью.
22. Тактовая синхронизация в системах ЦСП.
23. Цикловая синхронизация в системах ЦСП.
24. Нагрузка на сети передачи дискретных сообщений и ее характеристики.
25. Устройства преобразования сигналов: назначения, основные элементы, характеристики.
26. Потери в оптических волокнах, типы волокон.
27. Каналообразующие устройства волоконно-оптических систем передачи.
28. Источники и приемники оптических сигналов.
29. Модемы, основные параметры и характеристики.
30. Измерение затухания волоконно-оптических кабелей. Оптический рефлектометр.
31. Цифровые измерительные приборы для анализа параметров первичной сети связи.
32. Разновидности технологии xDSL.
33. Пассивные оптические сети xPON.
34. Состав сети SDH, классификация узлов сети.

Раздел 2 Технологическая телефонная связь

1. Электроакустические преобразователи, их классификация, анализ работы, характеристики, область применения.
2. Основы теории телетрафика. Поток вызовов и их свойства. Системы обслуживания. Телефонная нагрузка и ее характеристики. Показатели качества обслуживания вызовов, их нормирование.
3. Виды пучков линий. Теория их расчета.
4. Телефонные аппараты, их классификация. Принципы построения, характеристики, область применения телефонных аппаратов.
5. Основы построения автоматических телефонных станций, состав оборудования, алгоритм установления соединений. Классификация АТС.
6. Принципы цифровой коммутации. Цифровые системы автоматической коммутации, структура и технико-экономическая характеристика. Практические примеры цифровых систем коммутации с децентрализованным, централизованным и распределенным способами управления.
7. Программное обеспечение систем автоматической коммутации, состав, языки программирования.

8. Организация междугородной связи, структура построения сетей, системы коммутации, перспективы развития.
9. Особенности применения теории телетрафика для сетей связи железнодорожного транспорта.
10. Классификация технологических телефонных связей. Система тонального избирательного вызова. Стандартные коды СК2/7 и СК2/12.
11. Отличительные особенности в организации участковых технологических телефонных связей по диспетчерскому и постанционному способам.
12. Организация участковых технологических телефонных связей по диспетчерскому способу. Круг абонентов, топологии цепей, аппаратура. Нормирование рабочего затухания по элементам разговорного тракта.
13. Организация участковых технологических телефонных связей по постанционному способу. Круг абонентов, топологии цепей, аппаратура. Нормирование рабочего затухания по элементам разговорного тракта.
14. Построение и анализ линейной диаграммы уровней сигналов на цепи участковой технологической телефонной связи, организованной по диспетчерскому способу.
15. Построение и анализ линейной диаграммы уровней сигналов на цепи участковой технологической телефонной связи, организованной по постанционному способу.
16. Качественные показатели работы цепей ТТС. Анализ устойчивости цепей с дуплексными усилителями. Построение диаграммы обратных токов. Норма устойчивости цепи.
17. Акустические характеристики разговорных трактов в системах ТТС. Особенности нормирования оценок качества речи в данных трактах.
18. Организация связи совещаний. Акустические реверберационные расчеты студий и залов совещаний, особенности их оборудования.
19. Цифровые системы ТТС. Аналогово-цифровые сети ТТС.

Раздел 3 Радио- и спутниковая связь

1. Классификация транспортных радиосистем, радиоволн и радиочастот в транспортных радиосистемах.
2. Области применения различных диапазонов радиоволн и радиочастот в транспортных радиосистемах.
3. Понятие о радиоканале. Эффективность его работы. Концептуально-иконографический анализ математической модели эффективности работы аналогового радиоканала.
4. Стандарты частотных диапазонов транспортных радиосистем СЕРТ, GSM-R, ETR и др.
5. Общие свойства радиоволн. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов. Влияние атмосферы на распространение радиоволн.

6. Концептуально-иконографический анализ квадратичной формулы Б. Введенского.
7. Влияние высот антенн на дальность радиосвязи в УКВ диапазоне.
8. Классификация помех радиоприему, способы борьбы с ними.
9. Организация поездной радиосвязи, применяемая аппаратура, основные технические характеристики.
10. Способы увеличения дальности радиосвязи в системе ПРС.
11. Организация станционной радиосвязи, применяемая аппаратура, основные технические характеристики.
12. Интермодуляционная совместимость радиосредств на железнодорожных станциях и в узлах.
13. Основные параметры и характеристики антенн. Антенно-фидерные устройства радиосистем железнодорожного транспорта.
14. Применение цифровых радиосистем в многофункциональных системах повышения безопасности движения поездов.
15. Частотно-территориальное планирование сетей радиосвязи стандарта GSM-R.
16. Системы автоматического контроля движения поездов АТС и АТР стандарта ETR. Применение систем спутниковой связи для управления движением поездов.
17. Спутниковый мониторинг подвижного состава и инфраструктуры железной дороги.

Раздел 4 Программно-математическое обеспечение микропроцессорных систем

Подраздел 4.1 Введение в технологию RAD

Тема 1 Эволюция средств разработки приложений

Технология RAD. Интегрированная среда разработки C++Builder. Состав проекта. Файлы проекта, ресурсов, формы, модулей. Использование компонентов. Свойства, события и методы компонентов. Редакторы свойств.

Тема 2 Основы VCL

Понятие VCL. Иерархия классов VCL. Изменения в языке C++. Свойства и события. Расширенные типы данных Delphi. Класс AnsiString. Классы форматирования данных TDateTime, TCurrency и OpenArray.

Подраздел 4.2 Методика проектирования приложений

Тема 3 Разработка графического интерфейса

Современные требования, предъявляемые к пользовательскому интерфейсу приложения. Проектирование окон. Обработка событий клавиатуры и мыши. Разработка справки и контекстных подсказок.

Тема 4 Обработка исключений

Теория, лежащая в основе исключений. Классы исключений. Базовый синтаксис исключений. Возбуждение исключений. Создание и возбуждение собственных исключений. Исключения и деструкторы. Замена обработчика исключений по умолчанию.

Тема 5 Создание SDI- и MDI-приложений

Принципы разработки *SDI*- и *MDI*-приложений. Компоненты для разработки *SDI*- и *MDI*-приложений. Особенности поведения дочерних MDI-окон. Слияние меню в MDI-приложениях.

Тема 6 Технологии Drag&Drop и Drag&Doc

Перетаскивание информации об объектах – технология Drag&Drop. Перетаскивание объектов между компонентами одного приложения. Перетаскивание объектов между компонентами разных приложений. Перетаскивание и встраивание объектов – технология Drag&Doc.

Тема 7 Графика и мультимедиа

Объект *Canvas*. Основные графические методы. Перо и кисть. Объект *TImage*. Работа с битовыми графическими файлами. Работа с метафайлами. Настройка шрифтов. Работа с фракталами. Основы техники анимации. Покадровая анимация. Анимация спрайтами.

Тема 8 Внедрение и связывание объектов OLE

Технология COM. DLL. Внедрение и связывание объектов OLE. Технология COM. Свойства и методы COM-сервера Word. Разработка динамически подключаемых библиотек DLL

Подраздел 4.3 Организация взаимодействия приложений C++ Builder с процессами и потоками Windows

Тема 9 Порождение дочерних процессов и потоков

Функции *exec*. Функции *spawn*. Функция *WinExec*. Функция *CreateProcess*. Компонент *TThread*. Функция *CreateThread*.

Тема 10 Управление внешними процессами и потоками

Получение дескрипторов и идентификаторов. Управление окнами внешних процессов. Синхронизация процессов и потоков. Функции ожидания. Мьютексы, семафоры и таймеры ожидания.

Сообщения Windows. Посылка и обработка сообщений в приложениях C++Builder. Определение пользовательских сообщений. Ловушки сообщений Windows.

Эмуляция нажатий клавиш клавиатуры. Эмуляция сообщений мыши.

Подраздел 4.4 Разработка приложений для работы с локальными базами данных

Тема 11 Основы проектирования баз данных

Эволюция методов организации и обработки данных в информационных системах. Понятие базы данных и СУБД. Модели данных. Базовые понятия реляционных баз данных. Проектирование реляционных баз данных с использованием нормализации.

Тема 12 Приложения для работы с локальными базами данных

Организация доступа к базам данных в C++Builder. Создание баз данных с помощью Database Desktop. Создание и редактирование псевдонимов баз данных. Доступ к данным с помощью компонента TTable. Компонент DataSource. Компоненты визуализации и управления данными.

Основные свойства и методы компонента TTable. Свойства полей. Создание вычисляемых полей.

Методы навигации в таблице. Поля просмотра (lookup fields). Поиск записей. Фильтрация данных.

Подраздел 4.5 Приложения для работы с базами данных в сети

Тема 13 Основы языка SQL

Базовые понятия языка SQL. Типы данных. Особенности организации таблиц SQL. Извлечение информации из таблиц. Формат предложения SELECT. Запросы SELECT с использованием единственной таблицы. Запросы с использованием нескольких таблиц.

Агрегатные функции. Использование агрегатных функций с предложением GROUP BY. предложение HAVING. Вложенные подзапросы. Простые и коррелированные подзапросы. Способы включения вложенных подзапросов.

Предложения модификации данных SQL. Вставка записей. Удаление записей. обновление записей. Использование вложенных подзапросов в предложениях модификации данных.

Тема 14 Приложения для работы с базами данных в сети

Компонент Query. Основные свойства и методы Query. Динамические запросы и параметры Query. Компонент UpdateSQL. Компонент Database. Компонент Session.

Подраздел 4.6 Проектирование баз данных InterBase

Тема 15 Создание базы данных

Программа IBConsole. Типы данных. Создание таблиц. Первичные ключи и генераторы. Индексы. Ограничения базы данных.

Тема 16 Объекты базы данных InterBase

Работа с представлениями. Хранимые процедуры. Обработка исключений и ошибок SQL. Триггеры.

Тема 17 Разработка приложений клиент/сервер в InterBase

Доступ к InterBase через компоненты InterBase eXpress. Управление транзакциями в InterBase. Безопасность и санкционирование доступа.

Создание отчетов. Использование *QuickReport Wizard*. Использование шаблонов отчетов. Создание простого отчета. Создание отчетов «*master-detail*». Отображение графических и мемо-полей в отчетах. Предварительный просмотр отчетов. Использование деловой графики в отчетах.

Раздел 5 Технические средства микропроцессорных систем

Подраздел 5.1 Микропроцессорные системы в автоматизированном управлении в автоматике, телемеханике и связи на транспорте

Тема 1 История микропроцессорных систем в автоматизированном управлении в автоматике, телемеханике и связи на транспорте

Роль и место технических средств микропроцессорных систем в автоматизированном управлении в автоматике, телемеханике и связи на транспорте. История и основные направления развития технических средств микропроцессорных систем.

Тема 2 Архитектура персонального компьютера

Структурная схема персонального компьютера. Архитектурные особенности компьютеров на базе процессоров с архитектурой IA-32. Описание набора регистров микропроцессора. Организация оперативной памяти компьюте-

ра. Форматы и типы данных, поддерживаемые микропроцессором. Формат машинных команд. Система прерываний компьютера.

Тема 3 Структура и жизненный цикл программы на ассемблере

Структура ассемблерной программы. Синтаксис ассемблера. Стандартные директивы сегментации. Упрощенные директивы сегментации. Представление простых типов данных. Жизненный цикл программы на ассемблере. Разработка программы на ассемблере с использованием пакета TASM. Назначение и структура выходных файлов, формируемых транслятором. Трансляция и компоновка ассемблерной программы. Отладка ассемблерной программы. Использование менеджера проекта – утилиты MAKE.

Тема 4 Система команд микропроцессоров с архитектурой IA-32

Структура машинной команды. Способы задания операндов команды. Функциональная классификация машинных команд.

Команды обмена данными. Пересылка данных. Ввод-вывод в порт. Работа с адресами и указателями. Преобразование данных. Работа со стеком.

Арифметические команды. Арифметические операции над целыми двоичными числами. Вспомогательные команды для целочисленных операций. Арифметические операции над двоично-десятичными числами.

Логические данные и команды. Команды сдвига. Примеры работы с битовыми строками.

Команды передачи управления. Безусловные переходы. Процедуры. Условные переходы. Организация циклов. Цепочечные команды. Пересылка цепочек. Сравнение цепочек. Сканирование цепочек. Загрузка элемента цепочки в аккумулятор. Перенос элемента из аккумулятора в цепочку. Ввод элемента цепочки из порта ввода-вывода. Вывод элемента цепочки в порт ввода-вывода. Сложные структуры данных. Массивы. Типовые операции с массивами. Структуры. Методы работы со структурами. Объединения. Записи. Описание записи. Работа с записями. Макросредства языка ассемблера. Макрокоманды. Макродирективы. Директивы условной компиляции. Константные выражения в условных директивах. Дополнительное управление трансляцией.

Тема 5 Периферийные устройства и их программирование

Особенности программирования периферийных устройств персонального компьютера. Программирование файловой и дисковой подсистем. Взаимодействие с BIOS и операционной системой. Получение информации из CMOS. Программирование последовательного интерфейса 8250. Особенности работы COM-портов. Программирование видеоадаптеров. Прямой доступ к видеопамяти.

Тема 6 Работа в защищенном режиме

Системные регистры микропроцессора. Структуры данных защищенного режима. Пример программы защищенного режима. Подготовка таблиц глобальных дескрипторов GDT. Запрет обработки аппаратных прерываний. Переключение микропроцессора в защищенный режим. Работа в защищенном режиме. Переключение микропроцессора в реальный режим. Разрешение прерываний. Стандартное для MS DOS завершение работы программы. Обработка прерываний в защищенном режиме. Шлюз ловушки. Шлюз прерывания. Шлюз задачи. Инициализация IDT. Обработчики прерываний. Программирование контроллера прерываний для работы в защищенном режиме. Загрузка регистра IDTR.

Тема 7 Архитектура и программирование сопроцессора

Архитектура сопроцессора. Регистры сопроцессора. Форматы данных. Вещественные числа. Специальные численные значения. Система команд сопроцессора. Команды передачи данных. Команды загрузки констант. Команды сравнения данных. Арифметические команды. Команды трансцендентных функций. Команды управления сопроцессором. Исключения сопроцессора и их обработка.

Тема 8 MMX-технология микропроцессоров с архитектурой IA-32

MMX-расширение архитектуры микропроцессора Pentium. Модель целочисленного MMX-расширения. Особенности команд MMX-расширения. Система команд. Отладка программ с MMX-технологией. Дополнительные целочисленные MMX-команды Pentium-III. XMM-расширение архитектуры микропроцессора Pentium. Модель XMM-расширения. Система команд.

Подраздел 5.2 Проектирование цифровой аппаратуры с использованием языка VHDL

Тема 9 VHDL и технология систем на кристалле

Преимущества VHDL над схемным проектированием. Ход проектирования с использованием VHDL. Использование VHDL в современных САПР. Технология разработки систем на кристалле. Вычислительные заготовки.

Тема 10 Заказные и полузаказные логические интегральные схемы

FPGA и CPLD. Обзор продукции компаний-производителей ПЛИС. Классификация современных микросхем фирмы Xilinx. Серия Virtex. Серия Spartan. Серия XC9500. Серия CoolRunner. Конфигурационные ПЗУ Xilinx. Серия

PlatformFlash. Серия XC1700. Серия XC18V00. Совместимость с ПЛИС FPGA.7

Тема 11 Язык описания цифровой аппаратуры VHDL

Требования к проектированию ПЛИС и СБИС. Физические параметры микросхем и критерии эффективности вычислительных устройств. Принципы двухтактной и одноктактной синхронизации. Временной анализ проектов микросхем. Случаи ухудшения синхронизации. Библиотека IEEE для проектирования вычислительных устройств. Пакет `std_logic_1164`. Пакеты `std_logic_arith`, `std_logic_signed`, `std_logic_unsigned`. Пакеты `numeric_bit` и `numeric_std`. Другие пакеты библиотеки IEEE. Использование библиотеки IEEE при синтезе вычислительных устройств. Проектирование комбинационных схем. Отображение модели в комбинационную схему. Непреднамеренные защелки. Операторы для программирования логических схем. Программирование арифметических функций и функций сравнения. Распределение ресурсов. Программирование логики с тремя состояниями. Безразличное состояние в `std_logic`. Проектирование схем с памятью. Проектирование асинхронных триггеров. проектирование синхронных триггеров. Проектирование ОЗУ. Управляющие автоматы. Управление проектированием.

Подраздел 5.3 Современные программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС)

Тема 12 Семейство ПЛИС Virtex

Архитектура Virtex. Матрица Virtex. Блоки ввода-вывода. Конфигурируемый логический блок. Программируемая трассировочная матрица. Распределение сигналов синхронизации. Периферийное сканирование. Конфигурирование кристалла в устройстве. Режимы конфигурирования. последовательность конфигурации. Формат потока конфигурационных данных. Обратное считывание. Характеристики, корпуса, обозначение ПЛИС FPGA семейства Virtex.

Тема 13 Семейство ПЛИС Spartan

Обзор архитектурных особенностей ПЛИС FPGA семейства Spartan-3. Блоки ввода-вывода. Регистровые элементы. Передача данных с удвоенной скоростью. Pull-Up и Pull-Down резисторы. Цепь удержания последнего состояния. Защита от повреждения электростатическим разрядом. Контроль скорости переключения и мощности выходного сигнала. Периферийное сканирование. Технология SelectI/O – поддержка стандартов ввода-вывода. Цифровое управление импедансом – DCI. Банки ввода-вывода. Конфигурируемые логические блоки. Блочная память (Block RAM). Расположение на кристалле. Внутренняя структура. Описание сигналов. Соотношение разрядностей шин данных и адреса. Функционирование. Блоки умножителей. Циф-

ровой блок управления синхронизацией – DCM. Глобальная сеть тактовых линий. Локальные линии связи. Конфигурирование ПЛИС. Стандартный интерфейс конфигурирования. Интерфейс конфигурирования, совместимый с 3,3 В сигналами. Режимы конфигурирования. Временные параметры и параметры семейства Spartan-3 по постоянному току. Обозначение микросхем.

Тема 14 ПЛИС с архитектурой CPLD фирмы Xilinx

Особенности архитектуры CPLD. Отличительные особенности ПЛИС семейств XC9500 и CoolRunner. Архитектура. Функциональный блок и макроячейки. Распределители термов. Блоки ввода-вывода. Быстродействующая переключающая матрица. Программирование ПЛИС с архитектурой CPLD. Защита проекта от копирования. Модель задержек распространения сигналов. Поведение микросхем CPLD при включении. Электрические параметры. Потребление тока.

Тема 15 Проектирование элементов цифровых устройств на базе ПЛИС

Использование САПР WebPACK ISE для проектирования устройств на базе ПЛИС фирмы Xilinx. Этапы проектирования. Тестирование устройств с использованием тестовых модулей. Проектирование устройства по заданной передаточной характеристике. Особенности реализации математических функций в цифровой аппаратуре. Проектирование устройств, работающих в реальном масштабе времени. Формирование тактовой сетки. Проектирование синхронных цифровых устройств на базе ПЛИС. Проектирование драйверов последовательного канала связи. Особенности реализации на базе ПЛИС приёмных и передающих устройств. Проектирование устройств с памятью. Использование специализированных ресурсов ПЛИС для реализации запоминающих устройств.

Раздел 6 Микропроцессорные информационно-управляющие системы на транспорте

Подраздел 6.1 Структура МИУС

Тема 1. Информационно-управляющая система

Понятие информационно-управляющей системы. Этапы и перспективы внедрения МИУС на транспорте. Классификация МИУС. Особенности МИУС, предназначенных для управления технологическими процессами на транспорте.

Подраздел 6.2 Методы обеспечения функциональной безопасности в микроэлектронных системах управления на транспорте

Тема 2 Обеспечение надежности и безопасности МИУС

Основные понятия надежности и функциональной безопасности МИУС. Понятия отказа, защитного и опасного состояния МИУС. Классификация видов отказов. Количественные и качественные показатели надежности и функциональной безопасности МИУС.

Концепции и стратегии обеспечения безопасности МИУС. Стратегия безотказности. Стратегия отказоустойчивости. Классификация видов резервирования и диагностирования. Стратегия безопасного поведения при отказах. Стратегия безошибочности. Стратегия помехоустойчивости. Основные способы построения безопасных МИУС.

Тема 3 Безопасные логические элементы

Понятия симметричного и несимметричного отказов, безопасного элемента. Безопасные и квазيبезопасные элементы. Классификация безопасных логических элементов. Декодеры сигналов логических переменных. Схемы декодирования однофазных и парафазных сигналов.

Импульсные схемы безопасных логических элементов с внешним тактированием. Коллекторно-базовая логика. Автогенераторные логические элементы. Логическая система Logisafe. Квазибезопасные логические элементы. Резистивно-транзисторная логика.

Самопроверяемые логические элементы. Парафазный Т-триггер. Построение триггеров других типов на базе Т-триггера.

Тема 4 Передача ответственной информации в МИУС

Понятие ответственной информации. Требования ГОСТ к достоверности передачи ответственных команд. Способы передачи ответственной информации. Классификация методов передачи ответственных команд. Методы обеспечения достоверности передачи ответственных команд.

Равновесные коды. Самопроверяемый контроль кодов. Самопроверяемые тестеры. Построение тестеров для равновесных кодов. Надежная дешифрация кодов. Самопроверяемые схемы контроля дешифраторов.

Организация интерфейсов в МИУС. Понятие интерфейса. Классификация интерфейсов. Принципы организации интерфейсов. Интерфейсные функции. Функция селекции. Основные способы централизованной и децентрализованной селекции.

Функция синхронизации. Функция координации. Функции обмена и преобразования информации. Обеспечение совместимости интерфейсов.

Тема 5 Программные методы обеспечения безопасности

Проблема надежности и безопасности ПО. Надежность и качество программных средств. Показатели качества и надежности программных средств. Дестабилизирующие факторы. Модель факторов, определяющих надежность программных средств. Ошибки программирования. Модели жизненного цикла программных средств.

Основные принципы обеспечения безопасности программного обеспечения. Методы обеспечения надежности функционирования программных средств. Предупреждение ошибок.

Обнаружение искажения вычислительного процесса. Обнаружение программных ошибок. Обнаружение отказов и сбоев аппаратных средств. Самопроверяемые программы. Диагностический мониторинг.

N-версионное программирование. Понятие диверситета. Способы достижения диверситета. Примеры диверситетных программных реализаций функций алгебры логики и конечных автоматов.

Методы обнаружения ошибок в программном обеспечении с использованием внешних средств. Тестирование ПО. Контроль и испытания ПО. Доказательство правильности ПО. Методы обеспечения устойчивости к ошибкам. Защищенное программирование.

Тема 6 Структурные методы обеспечения безопасности МИУС

Требования к структурным методам обеспечения безопасности МИУС. Классификация методов обеспечения безопасности на уровне архитектуры. Аппаратная и программная избыточность. Основные структуры безопасных МИУС.

Принципы построения безопасных схем внутреннего контроля. Фиксатор ошибок. Стратегии поведения устройства контроля при возникновении отказа и блокировке фиксирующего элемента. Примеры реализации фиксирующих элементов.

Реализация безопасных схем сравнения. Примеры реализации параллельных и последовательных устройств сравнения шин в многоканальных структурах. Идентификация и отключение неисправного канала.

Тема 7 Организация безопасного ввода и вывода информации в МИУС

Виды информации, поступающей в МИУС. Организация ввода цифровой информации. Организация ввода информации в аналоговой форме. Ввод информации в виде релейных сигналов. Проблемы безопасного ввода ответственной информации. Парафазный ввод информации. Схемы устройств безопасного ввода ответственной информации.

Обеспечение безопасного управления ответственным объектом. Требования к специализированным устройствам сопряжения с объектом (УСО). Классификация элементов сопряжения. Бесконтактные УСО. Организация контроля исправности в бесконтактных УСО.

Устройства включения исполнительных реле (УВИР). УВИР с трансформаторной и конденсаторной гальванической развязкой. УВИР на основе выпрямителя с умножением напряжения. Мажоритарное УВИР.

Подраздел 6.3 Микропроцессорные информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте

Тема 8 Микропроцессорные централизации стрелок и сигналов

Этапы развития систем микропроцессорной централизации стрелок и сигналов (МПС). Требования безопасности. Общие принципы построения систем МПС. Характеристики и структура МПС Ebilok-950 производства ADTranz.

Характеристики и структура МС SIMIS W производства Siemens. Характеристики и структура МС ESTW L90C производства Alcatel SEL. Характеристики и структура МС Alister производства Vossloh System-Technik. Общие принципы обеспечения безопасности функционирования.

Характеристики и структуры МПС, разрабатываемых в России. Характеристики и структуры МПС, эксплуатирующихся на Белорусской железной дороге. Система ESA-11 производства ОАО АЖД Прага и МПС «ипуть», разработанная в БелГУТе и КТЦ Бел. ж.д. Общие принципы обеспечения безопасности функционирования.

Тема 9 Микропроцессорные диспетчерские централизации

Эксплуатационно-технические требования к системам ДЦ. Основные принципы построения. Характеристики и структуры микропроцессорных централизаций, разработанных в России. Характеристики и структура микропроцессорной централизации «Неман», разработанной КТЦ Бел. ж.д.

Тема 10 Микропроцессорные системы интервального регулирования движения поездов

Микропроцессорные системы автоблокировки. Основные принципы построения и обеспечения безопасности. Интегрированные системы управления движением поездов на участках железных дорог. Микропроцессорные системы счета осей. Основные принципы построения и обеспечения безопасности. Микропроцессорные системы переездной сигнализации.

Тема 11 Микропроцессорные системы автоведения поездов

Классификация, основные требования к САВП. Назначение, структура и функционирование САВП. Системы автоведения поездов магистральных дорог и метрополитенов. Назначение, структура и функционирование.

Подраздел 6.4 Испытания и сертификация систем железнодорожной автоматики на безопасность

Тема 12 Сертификация систем железнодорожной автоматики на безопасность

Система сертификации Республики Беларусь. Порядок проведения сертификации СЖАТ. Основные понятия и нормативные документы. Методология доказательства безопасности СЖАТ. Методические основы проведения экспертизы на безопасность. Выбор и общие правила нормирования показателей безопасности.

Тема 13 Испытания систем железнодорожной автоматики на безопасность

Виды испытаний СЖАТ на функциональную безопасность. Испытания технологических алгоритмов на безопасность. Имитационные испытания аппаратных средств, ответственных за безопасность. Имитационные испытания микропроцессорных комплексов на безопасность. Испытания специализированного программного обеспечения. Контролируемые показатели и методы проведения испытаний.

Лабораторные испытания СЖАТ. Испытания на безопасность функционирования. Испытания на устойчивость и безопасность при воздействии электромагнитных помех. Испытания на достоверность передачи команд. Эксплуатационные испытания. Контролируемые показатели и методы проведения испытаний.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Глава 1

Основная

1. Шубко, В.Г. Железнодорожные станции и узлы: учеб. для вузов ж.-д. трансп. / В.Г. Шубко [и др.]; под ред. В.Г. Шубко и Н.В. Правдина. – М.: УМК МПС России, 2002. – 368 с.
2. Правдин, Н.В. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Часть 1 и 2 / Н.В. Правдин, Т.С. Банек, В.Я. Негрей; под общ. ред. Н.В. Правдина. – Минск: «Вышэйшая школа», 1984. – 195 с.

Дополнительная

1. Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты): учебн. пособие для вузов ж.-д. трансп. / Н.В. Правдин и др.; под ред. Н.В. Правдина и С.П. Вакуленко. – М.: Маршрут, 2015. – 649 с.

Глава 2

Основная

1. Галабурда, В. Г. Единая транспортная Система: учеб. для вузов / В.Г. Галабурда, В. А. Персианов, А. А. Тимошин. – М.: Транспорт, 2001. – 303 с.
2. Правдин, Н. В. Взаимодействие различных видов транспорта / Н. В. Правдин, В. Я. Негрей, В. А. Подкопаев. – М.: Транспорт, 1989. – 208 с.
3. Негрей, В. Я. Мультимодальные транспортные системы (примеры и расчеты): учеб. -метод. пособие по дисциплине «Взаимодействие видов транспорта» / В.Я. Негрей [и др.]; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2014. – 85 с.
4. Герами, В.Д. Управление транспортными Системами. Транспортное обеспечение логистики: учеб. и практикум для академического бакалавриата / В.Д. Герами, А.В. Колик – М.: Юрайт, 2015. – 511 с. – (Бакалавр. Академический курс).

Дополнительная

1. Негрей, В.Я. Единая транспортная Система. Задачи оптимизации процессов взаимодействия различных видов транспорта в узлах / В.Я. Негрей, В.А. Подкопаев, Е.А. Филатов. – Гомель: БелГУТ, 2012. □– 41 с.
2. Вакуленко, С.П. Интермодальные перевозки в пассажирском сообщении с участием железнодорожного транспорта: учеб. пособие / С.П. Вакуленко [и др.]; под. ред. С.П. Вакуленко – М.: ФГБОУ «Учебно-

методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013. – 263 с.

3. Аксенов, И. Я. Единая транспортная Система. – М.: Высшая школа, 1991.

Глава 3

Раздел 1

Основная

1. Управление эксплуатационной работой железных дорог: учебник / П.С.Грунтов [и др.]; под общ. ред. П.С. Грунтова. – М.: Транспорт, 1994. – 542 с.

2. Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте: учебник. В 2-х томах. / под ред. В.И. Ковалева и А.Т. Осьминина. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009.

3. Грунтов, П.С. Эксплуатационная надежность станций: монография. – М.: Транспорт, 1986. – 247с.

4. Буянова, В.К. Система организации вагонопотоков: монография / В.К. Буянова А.И. Сметанин, Е.В.Архангельский. – М.: Транспорт, 1989. – 223 с.

5. Каретников, А.Д. График движения поездов: монография / А.Д.Каретников, Н.А.Воробьев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1979. – 301с.

6. Кочнев, Ф. П. Пассажирские перевозки на железнодорожном транспорте: монография. – М.: Транспорт, 1980. – 496 с.

7. Кузнецов, В.Г. Организация работы железнодорожных вокзалов: учебное пособие / В.Г. Кузнецов, Л.А. Редько, И.М. Литвинова; Гомель: БелГУТ, 2015. – 247 с.

8. Макарович, А.М. Использование и развитие пропускной способности железных дорог: монография / А.М.Макарович, Ю.В.Дьяков. – М.: Транспорт, 1981 – 287 с.

9.Сметанин, А.И. Техническое нормирование эксплуатационной работы железных дорог: монография. – М.: Транспорт, 1984. – 295 с.

10. Некрашевич, В.И. Управление эксплуатацией локомотивов: учебное пособие / В.И. Некрашевич, В.И. Апатцев. – М.: МГУПС, 2014. – 340 с.

11. Айзинбуд, С. Я. Эксплуатация локомотивов: монография / Айзинбуд С. Я., Кельперис П. И. – М.: Транспорт, 1990. – 262 с.

12. Типовой технологический процесс работы сортировочных и участковых станций Белорусской железной дороги. – Мн.: Белорусская ж. д., 2013. – 218 с.

Дополнительная

1. Грунтов, П.С. Управление и технология работы сортировочной станции: метод. указания / П.С. Грунтов, В.А. Захаров. – Гомель: БелГУТ, 1990. – 53 с.
2. Автоматизированные диспетчерские центры управления эксплуатационной работой железных дорог: монография / П.С. Грунтов [и др.]; под общ. ред. П.С. Грунтова. – М.: Транспорт, 1990. – 288 с.
3. Акулиничев, В.М. МаПодразделтические методы в эксплуатации железных дорог: монография / В.М.Акулиничев, В.А.Кудрявцев, А.Н.Корешков. – М.: Транспорт, 1981. – 223 с.
4. Кузнецов, В.Г. Техническое нормирование маневровой работы: учебн.-метод. пособие / В.Г. Кузнецов, Ф.П. Пищик. – Гомель: БелГУТ, 2006. – 83 с.
5. Ерофеев, А.А. Система автоматизированного проектирования графика движения поездов: учеб. Метод. Пособие / А.А. Ерофеев, Е.А. Ерофеева – Гомель: БелГУТ, 2012. – 150 с.
6. Захаров, В. А. Расчет плана формирования одногруппных поездов: пособие. – Гомель: БелИИЖТ. – 40 с.
7. Регулирование грузовых перевозок на железных дорогах: монография / В.И. Балч [и др.]. – М.: Транспорт, 1984. – 248 с.
8. Редько, Л.А. Разработка графика движения поездов: учебн.-метод. пособие / Редько Л.А., Ермак И.М. – Гомель: БелГУТ, 2006. – 105 с.
9. Сыцко, П.А. Системе эксплуатации локомотивов и расчет показателей их использования: учеб. пособие / П.А. Сыцко, П.А. Шульженко; под ред. П.С. Грунтова. – Гомель: БелИИЖТ, 1981. – 88 с.
10. Технология работы участковых и сортировочных станций: монография/ И.Г. Тихомиров [и др.]; под общ. ред. И.Г. Тихомирова. – М.: Транспорт, 1973. – 272 с.
11. Ярошевич, В. П. Организация и управление эксплуатационной работой железнодорожного направления: учебн. пособие по выполнению курсового проекта / В. П. Ярошевич, М. И. Шкурин. – Гомель: БелГУТ, 1994. – 78 с.
12. Ярошевич, В.П. Выбор системы мер увеличения пропускной и провозной способности железнодорожных линий: учеб. пособие / В.П. Ярошевич, М.И. Шкурин. – Гомель, 1989. – 66 с.
13. Методические рекомендации по организации вагонопотоков на Белорусской железной дороге – Мн.: Белорусская ж.д., 2013. – 316 с.
14. Методические рекомендации по расчету пропускной и перерабатывающей способности железнодорожных сооружений и устройств. Ч.1 – Мн.: Белорусская ж.д., 2009. – 103 с.
15. Правила технической эксплуатации Белорусской железной дороги. – Мн.: Белорусская ж.д., 2016.

Раздел 2

Основная

1. В.П. Перепон. Организация перевозок грузов: Учебник –М.: Маршрут, 2003. – 14 с.

2. А.Т.Дерибас, В.В.Повороженко, А.А.Смехов. “Управление грузовой и коммерческой работой”. Учебник, 1990.

3. А.А.Смехов, А.Д.Малков, А.М.Островский. “Грузоведение, сохранность и крепление грузов”. Учебник, 1988.

Дополнительная

1. Еловой, И.А. Управление грузовой и коммерческой работой/ И.А.Еловой, И.П. Грунтова, А.А. Кухарчик. Метод. указания к практ. занятиям/Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 1997. – 64 с.

2. Еловой, И.А. Организация грузовой и коммерческой работы станции и подъездных путей: учебно-метод. пособие по курсовому и дипломному проектированию/ И.А. Еловой, Н.П. Негрей, А.А. Кухарчик – 5-е изд., перераб. и доп. – Гомель: УО «БелГУТ», 2006. – 100 с.

3. Еловой, И.А. Управление грузовой и коммерческой работой: лабораторный практикум. / И.А. Еловой, А.А. Кухарчик, Е.В. Настаченко. – Гомель: БелГУТ, 2011. – 53 с. (в НТБ БелГУТа – 150 экз.).

4. Семенов, В.М. Организация перевозок грузов // В.М. Семенов, В.А. Болотин, В.Н. Кустов и др. – Москва: Изд. Дом «Академия», 2015. – 300 с.

Раздел 3

Основная

1. Находкин В. М., Черепашенец Р. Г. Технология ремонта тягового подвижного состава. – М.: Транспорт, 1998. – 460 с.

2. Сидоров Н. Н., Сидорова Н. Н. Как устроен и работает электровоз. – М.: Транспорт, 1988. – 222 с.

3. Правила ремонта электрических машин тепловозов (ЦТ/3542). – М.: Транспорт, 1979. – 142 с.

4. Комов В. Г., Файб С. И., Алексеев А. А. Ремонт электрических машин. – М.: Транспорт, 1975. – 360 с.

5. Тихменев, Б. Н., Трахтман Л. М. Подвижной состав электрических железных дорог. – М.: Транспорт. 1980. – 416 с.

6. Эксплуатация и ремонт подвижного состава электрических железных дорог. Под ред. О.Ф. Горнова. Учеб. для вызова. - М.: Транспорт, 1981. - 343 с.

7. Электроподвижной состав: эксплуатация, надежность и ремонт: учеб. для вузов/ под ред. А.Т. Головатого. – М.: Транспорт, 1983. – 350 с.

8. Локомотивное хозяйство: Учебник для вузов ж.д. транспорта / Под ред. С.Я. Айзинбуда, - М.: Транспорт, 1986 – 263 с.

Дополнительная

1. Дефектоскопия деталей подвижного состава железных дорог и метрополитена/ под ред. В. А. Ильина. – М.: Транспорт, 1983. – 318 с.
2. Сементовский Э. А., Севастьянов Н. С., Иткинсон В. А. Техническое обслуживание и ремонт подвижного состава метрополитенов. – М.: Транспорт, 1987. – 335 с.
3. Головатый А. Т., Лебедев Ю. А. Техническое обслуживание и ремонт локомотивов за рубежом. – М.: Транспорт, 1977. – 159 с.
4. Айзинбуд С.Я., Кельперис П.Н. Эксплуатация локомотивов. - М.: Транспорт, 1990. -246 с.
5. Планирование и организация работы локомотивных бригад. / Под ред. Ю.А. Мухи. – Днепропетровск, 1980. – 86 с.
6. Улучшение использования локомотивов и организации работы локомотивных бригад. Опыт работы НТО ж.д. трансп. – М. 1986. – 50 с.
7. Техничко-экономические показатели эксплуатационной работы на железных дорогах: Справочник/ М.А. Сметанин, Н.В. Ежова, В.Н. Шленский и др. – М.: Транспорт, 1977. – 112 с.
8. Поточные линии ремонта локомотивов в депо. / Н.Н. Фильков, Е.Л. Дубинский, М.М. Майзель, И.Б. Стерлин. – М.: Транспорт, 1983. – 302 с.

Глава 4

Основная

1. Иванов, М.Н. Детали машин / М.Н. Иванов. – М.: Высш. шк., 1991, 1998, 2000. – 384 с.
2. Решетов, Д.Н. Детали машин / Д.Н. Решетов. – М.: Машиностроение, 1989. – 496 с.
3. Дунаев, П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – 5-е изд. – М.: Высш. шк., 1998. – 447 с.
4. Гузенков, П.Г. Детали машин / П.Г. Гузенков. – М.: Высш. школа, 1982.–351 с.
5. Детали машин / Н.В. Гулиа, В.Г. Клоков, С.А. Юрков; Под общ. ред. Н.В. Гулиа. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 416 с.
6. Детали машин / А.А. Эрдели, Н.А. Эрдели.– М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 288 с.
7. Мархель, И.И. Детали машин / И.И. Мархель. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. – 336 с.
8. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя / В.И. Анурьев. – М.: Машиностроение, 1980. – 5-е изд. Т.1 – 723 с., Т.2 – 559 с., Т.3 – 557 с.; 8-е изд., 2001. Т.1 – 920 с.; Т.2 – 912 с.; Т.3 – 864 с.

Дополнительная

1. Корчанов, И. Я. Технология и организация ремонта строительных машин и оборудования / И. Я. Корчанов, - М.: Стройиздат, 1989. - 248 с.: ил.
2. Тайц, В. Г. Ремонт подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. Г. Тайц. – М.: Академия, 2007. – 336 с.: ил.
3. Ремонт дорожных машин: учебник для техникумов / В. Ф. Ткаченко [и др.]; под общ. ред. В. Ф. Ткаченко. – М.: Транспорт, 1981. – 237 с.: ил.
4. Зорин, В.А. Ремонт дорожных машин, автомобилей и тракторов / В.А. Зорин.– М.: Академия, 2003. – 512 с.
5. Каракулев, А.В. Ремонт строительных, путевых и погрузочно-разгрузочных машин / А.В. Каракулев. – М.: Транспорт, 1988. – 303 с.
6. Ивашков, И.И. Монтаж, эксплуатация и ремонт подъемно-транспортных машин / И.И. Ивашков. – М.: Машиностроение, 1991. – 403 с.
7. Ремонт автомобилей и тракторов / Б.В. Клебанов [и др.]. – М.: Машгиз, 1961. – 340 с.

Глава 5

Основная

1. Казаков, Н.Н. Организация работы речного флота: Учеб. пособие / Н.Н. Казаков. Гомель: БелГУТ, 2012. – 294.
2. Захаров, В.Н. Организация работы речного флота: Учебник для вузов / В.Н. Захаров, В.П. Зачесов, А.Г. Малышкин. М.: Транспорт, 1994. – 287 с.
3. Малышкин, А.Г. Организация и планирование работы речного флота. / А.Г. Малышкин. М.: Транспорт, 1985. – 215 с.
4. Ирхин, А.П. Управление флотом и портами / А.П. Ирхин, В.С. Суворов, В.К. Щепетов. М.: Транспорт, 1986. – 392 с.
5. Пьяных, С.М. Экономико-математические методы оптимального планирования работы речного транспорта / С.М. Пьяных. М.: Транспорт, 1988. – 153 с.
6. Казаков, Н.Н. Техническое нормирование и анализ показателей работы транспортного флота: Учеб. -метод. пособие по курсовому и дипломному проектированию / Н.Н. Казаков: Гомель, БелГУТ, 2008. – 106 с.
7. Справочник эксплуатационника речного транспорта / под ред. С.М. Пьяных. М.: Транспорт, 1995. – 360 с.

Дополнительная

1. Ирхин, А.П. Организация работы флота и портов / А.П. Ирхин, А.М. Казанцев. М.: Транспорт, 1966. – 243 с.
2. Зачесов, В.П. Речной транспорт Оби / В.П. Зачесов, И.А. Рагулин. Новосибирск: Советская Сибирь, 1997. – 312 с.

3. Зачесов, В.П. Технология и организация перевозок на речном транспорте / В.П. Зачесов, В.Г. Филоненко. Новосибирск: Сибирское соглашение, 2005. – 400 с.
4. Казаков, Н.Н. Технология и организация перевозочного процесса на водном транспорте: Учеб. -метод. пособие по выполнению курсового проектирования / Н.Н. Казаков: Гомель, БелГУТ, 2008. – 96 с.
5. Пищик, Ф.П. Организация пропуска судов и составов через судовой шлюз / Ф.П. Пищик. – Гомель: БелГУТ, 2003. – 20 с.
6. Справочник дунайского капитана / Киев: «Афалина», 1998. – 232 с.
7. Тарифное руководство № 4-Р. Расстояние между тарифными пунктами Межотраслевого государственного объединения «Главречфлот» и Белорусского речного пароходства / Межотраслевое гос. объединение «Главречфлот» – Киев: В.и. 1990. – 198 с.
8. Уртминцев, Ю.Н. Организация работы речного флота в условиях рынка: проблемы методологии: (монография) / Ю.Н. Уртминцев ; ГОУ ВПО ВГАВТ. – Н.Новгород : ВГАВТ, 2003. – 252 с.
9. Головнич, А. К. Речные порты / А.К. Головнич. – Гомель: БелГУТ, 1997. – 101 с.
10. Подкопаев, В.А. Водные транспортные пути / В.А. Подкопаев. – Гомель: БелГУТ, 2004. – 163 с.
11. Ерофеев, Н.И. Технические средства комплексной механизации перегрузочных работ на морском транспорте / Н.И. Ерофеев. – М.: Транспорт, 1967. – 286 с.
12. Казаков, А.П. Технология и организация перегрузочных работ на речном транспорте / А.П. Казаков – М. Транспорт, 1984. – 416 с.
13. Малышкин, А.Г. Технология и организация нефтеперевозок на речном транспорте. / А.Г. Малышкин, Н.П. Морозов. М.: Транспорт, 1981. – 208 с.
14. Программа развития внутреннего водного и морского транспорта Республики Беларусь до 2010 года / Минск, 2002. – 78 с.
15. Справочник по серийным судам, эксплуатируемым в организациях внутреннего водного транспорта Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь. Гомель, 2004. – 48 с.
16. Шатило, С.Н. Основы теории и устройство судов внутреннего плавания / С.Н. Шатило. Гомель: БелГУТ, 2004. – 261 с.
17. Штенцель, В.К. Порты и портовые сооружения / В.К. Штенцель, М.А. Соколов. М.: Транспорт, 1977. – 336 с.

Глава 6 «АВТОТРАНСПОРТ»

Раздел 1 Организация дорожного движения

Основная

1. Врубель, Ю.А. Организация дорожного движения: в 2 ч. / Ю.А. Врубель. – Минск: Белорус. фонд безопасности дорожного движения, 1996. – Ч. 1. – 328 с.
2. Врубель, Ю.А. Организация дорожного движения: в 2 ч. / Ю.А. Врубель. – Минск: Белорус. фонд безопасности дорожного движения, 1996. – Ч. 2. – 306 с.

Дополнительная

1. Дрю, Д. Теория транспортных потоков и управление ими / Д. Дрю; пер. с англ. – М.: Транспорт, 1972. – 424 с.
2. Капский Д.В. Прогнозирование аварийности в дорожном движении: Монография / Д.В. Капский. – Минск: БНТУ, 2008. – 243 с.
3. Врубель, Ю.А. Потери в дорожном движении / Ю.А. Врубель. – Минск: БНТУ, 2003. – 380 с.
4. Автомобильные перевозки и организация дорожного движения: справочник / В.У. Рэнкин [и др.]; пер. с англ. – М.: Транспорт, 1981. – 592 с.

Раздел 2 Технические средства организации дорожного движения

Основная

1. Аземша, С.А. Технические средства организации дорожного движения. Практикум: учеб. пособие / С. А. Аземша, Е. Н. Кот, Д. В. Капский, О. С. Невзорова, А. В. Коржова; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2018. – 256 с.
2. Кременец, К.А. Технические средства организации дорожного движения / К.А. Кременец. – М.: Транспорт, 1990. – 256 с.

Дополнительная

1. СТБ 1140-99. Знаки дорожные. Общие технические условия.
2. СТБ 1300. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения. – Мн.: Госстандарт, 2007. – 112 с.

Раздел 3 Международные автомобильные перевозки грузов

Основная

1. Седюкевич, В.Н. Международные автомобильные перевозки грузов: учеб. пособ. / В.Н. Седюкевич, С.А. Аземша. – Гомель.: БелГУТ, 2012. – 200 с.
2. Седюкевич, В.Н. Международные автомобильные перевозки грузов и транспортно-экспедиционная деятельность: учеб. пособ. / В.Н. Седюкевич. – Мн.: БНТУ, 2007. – 235 с.; вкл.
3. Разрешительная Система на международных автомобильных перевозках/Под. Ред. А.Б. Куршина, В.М. Донского, В.В. Соломатина. Пособие для

международных автомобильных перевозчиков. Издание 4-е, переработанное и дополненное. – М.: АСМАП, 2006. – 32 с.

Дополнительная

4. Организация объединенных наций. Конвенции и соглашения. Транспорт [Электронный ресурс]: Европейское соглашение о международных автомагистралях (СМА). Женева, 1975 г. Режим доступа: <http://www.un.org/russian/documen/convents/cma.pdf>.

5. Организация объединенных наций. Конвенции и соглашения. Транспорт [Электронный ресурс]: Конвенция о договоре международной дорожной перевозке грузов (КДПГ). Женева, 1956 г. Режим доступа: <http://www.un.org/russian/documen/convents/cmr.pdf>

6. Международный союз автомобильного транспорта [Электронный ресурс]: Таможенная конвенция о международной перевозке грузов с применением книжки МДП (Конвенция МДП). Женева 1975 г. Режим доступа: <http://www.iru-cis.ru/membersonly/tir/mdp.htm>

7. Международный союз автомобильного транспорта [Электронный ресурс]: Европейское соглашение, касающееся работы экипажей транспортных средств, производящих международные автомобильные перевозки (ЕСТР). Женева 1970 г. Режим доступа: http://www.iru-cis.ru/membersonly/legislation/euro/1970_07_01_ectp.htm

Раздел 4 Международные автомобильные перевозки пассажиров

Основная

1. Седюкевич В.Н. Международные автомобильные перевозки пассажиров. – Мн.: БНТУ, 2006.

2. Карбанович И.И. Международные автомобильные перевозки. - Мн., 2000. - 240 с.

Дополнительная

1. Куршин А.Б., Николаев В.Б. Организация перевозок пассажиров автобусами в международном сообщении. –М.: ООО "Красная площадь", 1999. – 138 с.

2. Гуляев В.Г. Туристические перевозки: документы, правила, формуляры, технология. –М.: Финансы и статистика, 1998. –368 с.

Глава 7 «ЛОКОМОТИВЫ»

Раздел 1

Основная

1. Основы электрического транспорта: Учебник / М.А.Слепцов, Г.П.Долаберидзе, А.В. Прокопович и др.; под общ. ред. М. А. Слепцова. – М.: Академия, 2006. – 464 с.

2. **Максимов, А. Н.** Городской электротранспорт: Троллейбус: Учебник – М.: Академия, 2004. – 256 с.

3. **Кобозев, В. М.** Эксплуатация и ремонт подвижного состава городского электрического транспорта. – М.: Высшая школа, 1982. – 328 с.

Дополнительная

4. Троллейбусы. Устройство и техническое обслуживание / Под ред. Н.В.Богдана. – Мн.: НПО «Трибофатика», 1997. – 256 с.

5. **Максимов, А. Н.** Городской электротранспорт: Троллейбус: Учебник – М.: Академия, 2004. – 256 с.

6. Анализ показателей эксплуатации городского электрического транспорта: учебно-метод. пособие по курсовому проектированию / И. С. Евдасев, Д. В. Дорошук, Ю. А. Балюк. – Гомель: УО «БелГУТ», 2006. – 51 с.

Раздел 2

Основная

1. **Чмыхов, Б. А.** Организация, планирование и управление тепловозо-ремонтным производством: учеб. пособие / Б.А. Чмыхов – Гомель: БелГУТ, 2002. – 275 с.

2. **Бахапкин, В. И.** Технология ремонта тепловозов и дизельпоездов. – Москва.: Изд. центр «Академия», 2008. – 352 с.

3. **Стрекопытов, В.В.** Грищенко А.В., Кручек В.А. Электрические передачи локомотивов. Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М.: Маршрут, 2003. – 310 с.

4. **Луков Н.М.** Передачи мощности тепловозов. Н.М. Луков, В.К. Стрекопытов, К.И. Рудая. Учебник. М.: Транспорт, 1987.

Дополнительная

5. **Чмыхов, Б. А.** Интегрированная Система менеджмента локомотивного депо: практ. пособие/ Б.А.Чмыхов, Ю.В. Фунт. – Гомель:БелГУТ, 2009.– 119 с.

6. **Брильков, Г. Е.** Технология ремонта тепловозов: пособие по выполнению курсового проекта / Г. Е. Брильков. – Гомель: БелГУТ, 2017. – 126 с.

7. Электрические передачи локомотивов и тяговые статические преобразователи: Учебное пособие/ Космодамианский А.С., Луков Н.М., Ромашкова О.Н., Воробьев В.И., Комков С.В., Пугачев А.А., Хохлов А.Д. – М.: МИИТ, 2009. – 138 с.

8. **Невзоров В. В.** Методические указания к выполнению курсового про-

екта по дисциплине «Электрические передачи тепловозов». В. В. Невзоров, С. В. Телегин. Гомель, – БелГУТ, 2014 г.

Раздел 3

Основная

1. **Полукеев, Е.П.** Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава. – Чита: РИО сектор СПО ЗаБИЖТ ИрГУПС, 2017. – 9 с.

2. **Касперович, С. А.** Организация производства и управление предприятием: учеб. пособие / С. А. Касперович, Г. О. Коновальчик. – Минск: БГТУ, 2012. – 344 с.

3. **Находкин, В. М.** Черепашенец Р. Г. Технология ремонта тягового подвижного состава. – М.: Транспорт, 1998. – 460 с.

Дополнительная

5. **Айзинбуд, С.Я.** Кальперис П.Н. Эксплуатация локомотивов. - М.: Транспорт, 1990. -246 с.

6. **Чмыхов, Б. А.** Проектирование участка (отделения) локомотивного депо: учеб - метод. пособие / Б. А. Чмыхов. – Гомель: БелГУТ, 2008. – 28 с

7. Устройство и ремонт электровозов и электропоездов / под ред. А. В. Грищенко. – Москва.: Изд. центр «Академия», 2008. – 316 с.

Раздел 4

Основная

1. **Михеев, В.П.** Контактные сети и линии электропередачи: Учебник – М: Маршрут, 2003 – 416 с.

2. **Аржанников, Б.А.** Системы и элементы теории автоматического регулирования напряжения в тяговом электроснабжении: Учебное пособие. – Екатеринбург: 2014. – 181 с.

3. **Почаевец, В.С.** Электрические подстанции: учебник., 2012. – 491 с.

Дополнительная

4. **Марквардт К.Г., Власов И.И.** Контактная сеть: Учебник – М: Транспорт, 1977 – 271 с.

5. **Мамошин Р.Р., Зимакова А.Н.** Электроснабжение электрифицированных железных дорог, 1980г.

6. **Штин А.Н., Несенюк Т.А.** Выбор оборудования распределительных устройств тяговых и трансформаторных подстанций. 2009. – 68 с.

Глава 8

Разделы 1-3

Основная

- 1 **Ваванов Ю.В.** Связь с подвижными объектами на железнодорожном транспорте/ Ю. В. Ваванов и др. М.: Транспорт, 2004.
- 2 **Виноградов, В.В.** Волоконно-оптические линии связи. – М.: ИПК «Желдориздат», 2002.
- 3 **Гордиенко, В.Н.** Многоканальные телекоммуникационные системы. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007.
- 4 **Горелов, Г.В.** Каналообразующие устройства железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: учеб. для вузов ж.-д. трансп./ Г. В. Горелов. – М.: УМЦ ЖДТ, 2007. – 403 с.
- 5 **Иванов, В.И.** Цифровые и аналоговые системы передач/ В. И. Иванов, 2005.
- 6 **Нейман, В.И.** Системы и сети передачи данных на железнодорожном транспорте/ В. И. Нейман и др. М.: Маршрут, 2005.
- 7 **Ракк, М. А.** Измерения в цифровых системах передачи/ М. А. Ракк и др. М.: Маршрут, 2004 – 193 с.
- 8 **Семенюта, Н.Ф.** История электрической связи на железнодорожном транспорте (прошлое, настоящее и будущее). Научно-популярное издание/ Н. Ф. Семенюта, И. А. Здоровцев – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 324 с.
- 9 **Семенюта, Н.Ф.** Каналообразующие устройства передачи дискретных сообщений: Пособие по дисциплине «Каналообразующие устройства» / Н. Ф. Семенюта. – Гомель: БелГУТ, 2003. – 137 с.
- 10 **Скляр, Б.** Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение/ Б. Скляр. – изд. 2-е, исп.: Пер. с англ.– М.: Издательский дом «Вильямс», – 2003. – 1104 с.
- 11 **Фомичев, В. Н.** Цифровая система передачи информации. Пособие по курсовому проектированию/ В. Н. Фомичев. – Гомель: БелГУТ, 2003 – 71 с.
- 12 **Фриман, Р.** Волоконно-оптические системы связи/ Р. Фридман – М.: Техносфера, 2007.
- 13 **Шевчук, В.Г.** Технологическая телефонная связь на участке железной дороги: Моделирование топологий и анализ качества работы цепей/ В. Г. Шевчук, Гомель: УО БелГУТ, 2009 – 218 с. (электронная версия).
- 14 **Шевчук, В.Г.** Транспортные радиосистемы. Распределение энергии звуковых и электромагнитных волн/ В. Г. Шевчук. Гомель: БелГУТ, 1999. – 129 с.
- 15 **Шевчук В.Г.** Транспортная радио- и спутниковая связь: Сборник задач и тестов/ В.Г. Шевчук, Гомель: УО БелГУТ, 2009. – 272 с. (электронная версия).
- 16 **Шмытинский, В.В.** Многоканальная связь на железнодорожном транспорте/ В. В. Шмытинский и др. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008.

Раздел 4 Микропроцессорные информационно-управляющие системы на транспорте

Основная

1. Юров, В. И. Assembler: учебник для ВУЗов / В.И. Юров – СПб.: Питер, 2002. – 624 с.
2. Юров, В. И. Assembler: практикум / В.И. Юров – СПб.: Питер, 2002. – 400 с.
3. Френкель, Б. С. Основы системного программирования / Б. С. Френкель. – Гомель: УО «БелГУТ», 2005. – 39 с.
4. Суворова, Е. А. Проектирование цифровых систем на VHDL / Е. А. Суворова, Ю. Е. Шейнин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 576 с.
5. Сергиенко, А. М. VHDL для проектирования вычислительных устройств / А.М. Сергиенко. – К.: ЧП «Корнейчук», ООО «ТИД ДС», 2003. – 208 с.
6. Кузелин, М. О. Современные семейства ПЛИС фирмы Xilinx: справочное пособие / М. О. Кузелин, Д. А. Кнышев, В. Ю. Зотов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2004. – 440 с.
7. Френкель, Б. С. Проектирование цифровых устройств в САПР Xilinx
8. WebPACK ISE / Б. С. Френкель, М. С. Кузьмич. – Гомель: УО «БелГУТ», 2006. – 53 с.

Раздел 5 Микропроцессорные информационно-управляющие системы на транспорте

Основная

1. Бочков К.А., Харлап С.Н. Методы обеспечения безопасности в микропроцессорных системах железнодорожной автоматики и телемеханики: Учеб. пособие. – Гомель: БелГУТ, 2002. – 84 с.
2. Харлап С.Н. Анализ безопасных микроэлектронных схем: Лабораторный практикум по дисциплине “Микропроцессорные информационно-управляющие системы на транспорте”. – Гомель: БелГУТ, 2003. – 48 с.
3. Харлап С.Н., О.А. Шмыговская. Анализ безопасных схем контроля и сравнения в многоканальных микропроцессорных информационно-управляющих системах. – Лабораторный практикум – Гомель: УО БелГУТ, 2006. – 43 с.
4. Методы построения безопасных микроэлектронных систем железнодорожной автоматики / В.В. Сапожников, Вл. В. Сапожников, Х.А. Христов, Д.В. Гавзов; Под ред. Вл. В. Сапожникова. – М.: Транспорт, 1995. – 272 с.
5. Сертификация и доказательство безопасности систем железнодорожной автоматики / В.В. Сапожников, Вл. В. Сапожников, В. И. Талалаев и др.; Под ред. Вл. В. Сапожникова. – М.: Транспорт, 1997. – 288 с.

6. Микропроцессоры в 3 кн. Кн.2: "Средства сопряжения. Контролирующие и информационно-управляющие системы." Учебник для вузов. - М. Высшая школа, 1987. (95 экз).

7. Харлап С. Н., Кочуров Д. С. Надежные программные реализации управляющих алгоритмов: Учебно-методическое пособие по подготовке к лабораторным работам по дисциплинам "Программно-математическое обеспечение микропроцессорных систем" и "Микропроцессорные информационно-управляющие системы на транспорте"/ Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 1999. – 48с.

Раздел 6 Программно-математическое обеспечение микропроцессорных систем

Основная

1. Программирование в С++ Builder 6 / А. Я. Архангельский – М.: ЗАО «Изд-во БИНОМ», 2003. – 1152 с.

2. Справочное пособие по С++ Builder 6. Книга 1. Язык С++ / А. Я. Архангельский – М.: ЗАО «Изд-во БИНОМ», 2002. – 532 с.

3. Справочное пособие по С++ Builder 6. Книга 2. Классы и компоненты / А. Я. Архангельский – М.: ЗАО «Изд-во БИНОМ», 2002. – 528 с.

4. Приемы программирования в С++ Builder. Механизмы Windows, сети / А. Я. Архангельский, М. А. Тагин – М.: ЗАО «Изд-во БИНОМ», 2004. – 656 с.

5. Разработка приложений в среде С++Builder / С.Н. Харлап, Н.В. Рязанцева – Лабораторный практикум по дисциплине «Программно-математическое обеспечение микропроцессорных систем» – Гомель: УО БелГУТ, 2006. – 47 с.

6. Мир InterBase. Архитектура, администрирование и разработка приложений баз данных в InterBase, Firebird, Yaffil / Ковязин А.В., Востриков С.М. – М.: Кудиц-Образ

Основные критерии оценки вступительного испытания

10 (десять) баллов	<p>Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;</p> <p>точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;</p> <p>высокий уровень культуры исполнения заданий;</p> <p>наличие публикаций, патентов и изобретений.</p>
9 (девять) баллов	<p>Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;</p> <p>точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;</p> <p>высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
8 (восемь) баллов	<p>Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;</p> <p>использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;</p> <p>правильное изложение ответа на вопросы;</p> <p>высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
7 (семь) баллов	<p>полные знания по всем разделам программы вступительного испытания; использование научной терминологии,</p> <p>грамотное, правильное изложение ответа на вопросы,</p> <p>свободное владение типовыми решениями в рамках программы испытания;</p> <p>достаточный уровень культуры исполнения заданий.</p>
6 (шесть) баллов	<p>достаточно полные и Систематизированные знания в объеме программы вступительного испытания;</p> <p>использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы;</p> <p>способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания;</p> <p>невысокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
5 (пять) баллов	<p>достаточные знания в объеме программы вступительного испытания; использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;</p> <p>усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;</p> <p>невысокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
4 (четыре) балла	<p>Недостаточно полный объем знаний в рамках программы вступительного испытания;</p> <p>умение решать стандартные (типовые) задачи с ошибками;</p> <p>умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных дисциплин с ошибками и давать им некомпетентную оценку;</p> <p>низкий уровень культуры исполнения заданий.</p>
3 (три) балла	<p>недостаточно объем знаний в рамках программы вступительного испытания;</p> <p>некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;</p> <p>низкий уровень культуры исполнения заданий.</p>
2 (два) балла	<p>фрагментарные знания в рамках программы вступительного испытания;</p> <p>неумение использовать научную терминологию программы, наличие в ответе грубых, логических ошибок;</p> <p>низкий уровень культуры исполнения заданий.</p>
1 (один) балл	<p>отсутствие знаний и (компетенций) в рамках программы вступительного испытания, отказ от ответа.</p>