

Аннотация дисциплины

"Системы управления электрическим подвижным составом"

- БЗ.В.ДВ.10

Цель дисциплины: изучение вопросов систем автоматического управления на электрическом транспорте, выбора элементов электрооборудования и ресурсосберегающих технологий на городском и магистральном электрическом транспорте.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин БЗ.В.ДВ.10 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю "Электрический транспорт" направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачётных единиц - 3.

Содержание разделов: Основные режимы работы эпас. Способы управления тяговыми электроприводами. Ограничения тяговой и тормозной областей регулирования с коллекторными машинами. Обоснования подобия ограничения областей регулирования с различными типами тяговых машин. Реостатно-контакторные системы управления ЭПС с коллекторными машинами. Импульсные системы управления с коллекторными машинами. Импульсные системы управления с асинхронными двигателями. Импульсные системы управления с вентильно-индукторными двигателями. Энергосберегающие алгоритмы и способы управления. Применение импульсных систем управления на подвижном составе железнодорожного транспорта. Схемы и аппараты силовых цепей режимами тяги и электрического торможения. Основные режимы работы систем электроснабжения на городском и железнодорожном электротранспорте и системы его электроснабжения. Алгоритмы управления тяговыми подстанциями городского и железнодорожного транспорта. Устройства приема энергии торможения. Виды и классификация накопителей энергии. Инвертирование избыточной энергии в первичную сеть. Требования к качеству возвращаемой энергии. Анализ различных типов накопителей. Алгоритмы и устройства по обеспечению безопасности движения и автоведению ЭПС. Особенности систем автоматического управления при гибридных энергоустановках и при наличии накопителей энергии на ЭПС.

Аннотация дисциплины

«Автоматизированное проектирование транспортных объектов» - БЗ. В. ДВ. 1

Цель дисциплины: изучение методов автоматизированного проектирования транспортных объектов для последующего использования при разработке тяговых электроприводов и транспортных средств.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к вариативной части по выбору БЗ. В. ДВ.1 основной образовательной программы (ООП) по профилю «Электрический транспорт» направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачётных единиц – 3.

Содержание разделов: Структура деятельности при проектировании, стадии проектирования. Инженерное проектирование. Признаки технического объекта. Процесс решения проектной задачи. Условия работы транспортных объектов, их основные параметры. Влияние факторов внешней среды (температура, осадки, механические частицы). Динамические нагрузки при движении транспортных объектов. Российские и международные стандарты к транспортным объектам. Модели в технике. Математические модели. Построение обобщённых моделей по уравнениям процесса. Модели электрической цепи и механической структуры, простые стохастические модели. Модели надёжности объекта и системы. Развитие методов проектирования. Основные понятия о САПР транспортных объектов. Особенности электромагнитных расчетов тяговых машин для транспортных объектов. Компьютерные программы расчёта характеристик тягового электропривода. Автоматизированное проектирование тяговых машин: программное обеспечение, состав исходных данных, представление результатов проектирования. Автоматизированный расчет механических узлов транспортных объектов.

Аннотация дисциплины

"МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ТЯГИ" - Б3.В.ДВ.7

Цель дисциплины: изучение методов целенаправленного выбора математического описания устройств электрической тяги, необходимого для их моделирования при исследовании и разработке, а также оптимальных способов и инструментов экспериментального определения количественных характеристик выбранного описания.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин Б3.В.ДВ.7 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю "Электрический транспорт" направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачётных единиц – 3.

Содержание разделов: Понятие модели и её роли в познании, предметно-практической деятельности и процессах управления. Соотношение детерминированных и вероятностных процессов и моделей.

Процесс создания модели. Подобие разнородных по физическим свойствам технических объектов как метод математического моделирования. Критерии подобия. Физическое моделирование, компьютерные технологии как инструмент математического и физического моделирования. Преимущества компьютерного моделирования, базовые средства и основные этапы компьютерного моделирования. 3D-моделирование как технология создания виртуальных объёмных изображений объектов конструирования в САПР. Основные приёмы работы в САПР по созданию объёмных моделей.

Моделирование и симуляция комбинаторной и последовательной логики, основанной на машинных состояниях и блок-схемах, реагирующих на события. Физическое моделирование механических, гидравлических, электрических, электронных и электромеханических систем. Моделирование систем управления, разработка управляющих кодов для встроенных микроконтроллерных систем управления на основе модели системы.

Аннотация дисциплины

«Основы теории движения электрического транспорта» - БЗ. В. ДВ. 9

Цель дисциплины: изучение основ движения электроподвижного состава и овладение методами расчёта характеристик тягового привода в разных режимах работы.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла Б.3 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю "Электрический транспорт" направления 13.0302 «Электротехника и энергетика». Количество зачётных единиц – 3.

Содержание разделов: Общие положения о движении подвижного состава. Основное уравнение движения поезда, его вывод и анализ. Практические формы основного уравнения движения, основное уравнение движения в удельных единицах. Образование силы тяги и тормозной силы поезда. Законы сцепления для отдельного колеса и всего поезда. Коэффициент сцепления, его зависимость от различных факторов. Боксование и юз, опасность и меры предотвращения. Сопротивление движению поезда. Основное сопротивление и его составляющие. Дополнительные виды сопротивления движению. Электромеханические характеристики ТЭМ на валу и на ободу колеса. Тяговая характеристика одного ТЭМ и всего локомотива, ограничения тяговой характеристики. Сравнительный анализ характеристик ТЭМ различных типов. Способы регулирования их скорости. Регулирование напряжения на ТЭМ для разных систем электрической тяги. Основные параметры, характеризующие изменение магнитного потока ТЭМ и способы его регулирования. Определение режима пуска ЭПС. Требования, предъявляемые к пуску. Плавный и ступенчатый реостатный пуск. Выбор расчетного значения пускового тока. Нанесение режима реостатного пуска и регулирования магнитного потока на электромеханические и тяговые характеристики. Построение кривой тока, потребляемого из тяговой сети. Безреостатный пуск ЭПС с импульсным регулятором напряжения, ЭПС однофазно-постоянного тока, автономного ЭПС. Энергетика реостатного и безреостатного пуска, коэффициент пуска.

Аннотация дисциплины

**«Экономика и организация на электрическом транспорте» - БЗ. В. ДВ.
11.3**

Цель дисциплины: изучение основ экономики и управления на электрическом транспорте для последующего использования их при проведении технико-экономических расчетов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин В.ДВ.11 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электрический транспорт» направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачётных единиц – 3.

Содержание разделов:

Место и роль транспорта в развитии современного общества. Роль транспортного рынка в экономике страны. Технологическое и территориальное разделение труда. Экономические характеристики транспорта сферы обращения. Экономические связи в сфере обращения и место транспортной инфраструктуры. Структурно-функциональная характеристика транспорта. Место электрического транспорта в сферах общего и необщего пользования. Техничко-экономические показатели видов транспорта городского пассажирского транспорта. Экономическая и экологическая эффективность электрического транспорта в городах. Показатели транспортной обеспеченности и доступности железнодорожного и городского транспорта, густота транспортной сети. Транспортная подвижность, объем перевозок и пассажирооборот на транспорте. Основные производственные фонды, их износ и амортизация. Оборотные средства, назначение и структура. Показатели стоимости основных производственных фондов, виды их износа и методы возобновления. Расчёт амортизации и амортизационного фонда. Эксплуатационные расходы на транспорте, их состав и измерители. Классификация эксплуатационных расходов по элементам затрат и статьям калькуляции. Себестоимость пассажирских и грузовых перевозок, ее структура и методы расчета. Анализ финансово-хозяйственной деятельности. Структура бухгалтерского баланса и финансового состояния.

Аннотация дисциплины

"ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА " - БЗ.В.ДВ.8

Цель дисциплины: изучение элементов электрического оборудования электроподвижного состава и системы электроснабжения городского и магистрального электрического транспорта, обеспечивающих оптимальное регулирование сил тяги и электрического торможения.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин БЗ.В.ДВ.8.3 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю "Электрический транспорт" направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачётных единиц - 5.

Содержание разделов: Этапы электрификации железных дорог СССР и РФ. Теория сцепления колеса и рельса. Обоснование ограничения в контактной сети постоянного тока 3-4 кВ. Ограничение максимальных значений межламельных напряжений и реактивной ЭДС. Ограничения тяговой и тормозной областей регулирования ЭПС условиями сцепления и предельными режимами. Влияние ускорения ЭПС на расход энергии. Способы реализации ослабления поля. Назначение индуктивного шунта в схеме ступенчатого ослабления поля. Его влияние на переходные процессы в цепях якорей ТМ при колебаниях напряжения в контактной сети. Принципы работы ТЭП с импульсным регулированием напряжения. Внешняя характеристика выпрямительного агрегата. Высоковольтное и низковольтное регулирование напряжения тяговых трансформаторов ЭПС переменного тока. Конструкция тяговых трансформаторов с высоковольтным регулированием. Тяговый привод с ТМ переменного тока – вентильными, асинхронными и индукторными. Их преимущества по отношению к ТП постоянного тока и сравнительные показатели. Тяговый привод с линейными машинами. Его использование на ЭПС с магнитной левитацией. Перспективы развития тягового электропривода.

Аннотация дисциплины

«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЯГОВОМ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИИ»

Цель дисциплины: научиться использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электротехнического оборудования при создании микропроцессорных и компьютерных систем для транспортных средств; овладеть навыками применения полученной информации при проектировании информационно-управляющих микропроцессорных систем.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла БЗ.В.ДВ.2 основной образовательной программы подготовки по профилю «Электрический транспорт» направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачётных единиц – 3.

Содержание разделов: Архитектура современных микропроцессорных средств, требования при использовании их на транспортных средствах. Принципы построения информационно-управляющих систем. Основные характеристики микропроцессора. Архитектура промышленных контроллеров транспортного назначения. Структурная схема микропроцессорной системы управления электроприводами транспортных средств. Устройства электропитания систем управления транспортного оборудования. Особенности микропроцессорных систем автоматического управления, структура программного обеспечения микропроцессорной системы управления оборудованием электротехнических устройств. Элементная база и драйверы управляющих устройств. Электромагнитная совместимость систем автоматики и управления и силового оборудования транспортных систем. Методы и соответствующие им алгоритмы вычисления логических функций, способы оценки эффективности различных алгоритмов. Языки программирования, используемые в микропроцессорной технике: машинный язык, язык ассемблера, языки высокого уровня. Алгоритмы осуществления простых регуляторов. Алгоритмы систем диагностики, автоматики и управления преобразовательных агрегатов тяговых подстанций. Силовые электронные преобразователи электрических машин, используемых на электрическом транспорте, алгоритмы их управления. Алгоритмы управления драйверов в распределительных устройствах постоянного тока тяговых подстанций.

Аннотация дисциплины

«МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА» - БЗ.В.ДВ.4

Цель дисциплины: изучение конструкций и основных элементов механического оборудования электрического транспорта; изучение методов его проектирования и расчета.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла БЗ.В.ДВ.4 основной образовательной программы подготовки магистров «Теория движения электрического подвижного состава и проблемы оптимизации тягового оборудования и устройств электроснабжения транспортных систем» направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачётных единиц – 2.

Содержание разделов: Этапы развития электроподвижного состава и конструкций механического оборудования ЭПС. Нагрузки, действующие на элементы механического оборудования транспортных средств. Методика расчета основных элементов механического оборудования ЭПС. Система передачи грузов через элементы ходовых частей. Механические и электрические дифференциалы. Классификация, основные характеристики упругих элементов. Особенности конструкций и расчета. Виды колебаний ЭПС, задачи и методы исследования динамики транспортных систем. Сцепление, износ и методы борьбы с износом бандажей и рельсов. Собственные колебания простейших моделей экипажа. Вынужденные колебания простейших моделей экипажа. Моделирование колебаний элементов ЭПС. Компьютерные программы для исследования и расчета динамических и статических характеристик ЭПС. Особенности динамики транспортных систем на магнитном подвесе. Динамические характеристики традиционных ЭПС и ЭПС на различных системах подвеса. Влияние конструкций ЭПС на динамические свойства состава. Классификация тормозов. Схема сил и процессы при торможении ЭПС. Виды конструкций тормозных устройств. Основные неисправности механической части и их анализ. Основные тенденции в совершенствовании конструирования механического оборудования ЭПС. Энергопотребление и износ в механических элементах подвижного состава и пути их уменьшения. Показатели безопасности и работоспособности конструкций. Современные конструкции высокоскоростного транспорта.

Аннотация дисциплины

Основы электрического транспорта - БЗ.В.Д В 5

Цель дисциплины: изучение теоретических и практических основ построения систем электроснабжения электрического транспорта, основного оборудования и материалов, применяемых в устройствах внешнего и тягового электроснабжения; приобретение навыков проектирования систем тягового электроснабжения и обоснования принимаемых технических решений при создании систем с учетом современных направлений развития электротехнического и транспортного оборудования; приобретение опыта принятия и обоснования самостоятельных решений при создании объектов электротехнического и транспортного оборудования; изучение и применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования по заданной методике.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электрический транспорт» направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Теоретические основы электротехники», «Общая энергетика», «Информационные технологии в тяговом электроснабжении». Количество зачётных единиц – 6.

Содержание разделов: Электрический транспорт: этапы развития, общая характеристика. Классификация электрического транспорта. Системы тягового электроснабжения и бортовые источники питания. Энергетические и экологические проблемы электрического транспорта. Тяговая подстанция – элемент системы электроснабжения электрического транспорта. Структурные схемы тяговых подстанций магистрального транспорта постоянного тока, метрополитена и городского электрического транспорта. Основное оборудование: трансформаторы, преобразовательные агрегаты, коммутационные и защитные аппараты. Виды, причины и последствия коротких замыканий. Распределительные устройства высокого напряжения: закрытые, комплектные, открытые. Основные сведения об элементах и принципах построения систем автоматики и телемеханики в тяговом электроснабжении. Классификация распределительных и тяговых сетей. Уравнение состояния контактных подвесок. Эластичность контактной сети. Расчет сети на потерю напряжения. Методы расчета потерь энергии в распределительных сетях. Особенности расчета потерь мощности и энергии в тяговой сети. Выбор сечений проводов и кабелей по условиям нагревания. Компенсация реактивной мощности. Комбинированные устройства симметрирования и компенсации с микропроцессорными системами управления

Аннотация дисциплины

***«Экономика и организация на электрическом транспорте» - БЗ. В. ДВ.
11.3***

Цель дисциплины: изучение основ экономики и управления на электрическом транспорте для последующего использования их при проведении технико-экономических расчетов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к вариативной части по выбору блока дисциплин В.ДВ.11 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электрический транспорт» направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Содержание разделов:

Место и роль транспорта в развитии современного общества. Роль транспортного рынка в экономике страны. Технологическое и территориальное разделение труда. Экономические характеристики транспорта сферы обращения. Экономические связи в сфере обращения и место транспортной инфраструктуры. Структурно-функциональная характеристика транспорта. Место электрического транспорта в сферах общего и необщего пользования. Техничко-экономические показатели видов транспорта городского пассажирского транспорта. Экономическая и экологическая эффективность электрического транспорта в городах. Показатели транспортной обеспеченности и доступности железнодорожного и городского транспорта, густота транспортной сети. Транспортная подвижность, объем перевозок и пассажирооборот на транспорте. Основные производственные фонды, их износ и амортизация.оборотные средства, назначение и структура. Показатели стоимости основных производственных фондов, виды их износа и методы возобновления. Расчёт амортизации и амортизационного фонда. Эксплуатационные расходы на транспорте, их состав и измерители. Классификация эксплуатационных расходов по элементам затрат и статьям калькуляции. Себестоимость пассажирских и грузовых перевозок, ее структура и методы расчета. Анализ финансово-хозяйственной деятельности. Структура бухгалтерского баланса и финансового состояния.

Аннотация дисциплины

«Электронные преобразователи на ЭПС»- БЗ.В.ДВ.6

Цель дисциплины: изучение устройства и характеристик силовых статических преобразователей, используемых на подвижном составе электрического транспорта и в системе его электроснабжения.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина относится к базовой части блока дисциплин БЗ.В.ДВ.6 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профилю «Электрический транспорт» направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Количество зачётных единиц – 4.

Содержание разделов: История развития в России и за рубежом устройств силовых электронных преобразователей, предназначенных для использования на подвижном составе и в системе тягового электроснабжения. Развитие элементной базы для силовых электронных преобразователей. Влияние параметров силовых полупроводниковых приборов, коммутирующих конденсаторов и дросселей на массовые и габаритные показатели преобразовательных установок для подвижного состава. Силовые электронные преобразователи, предназначенные для установки на подвижном составе и тяговых подстанциях электротранспорта. Инверторы тока и их использование на подвижном составе. Классификация и основные характеристики. Регулирование выходного напряжения изменением рабочей частоты инвертора. Инверторы напряжения и их применение на подвижном составе. Выходная характеристика инвертора напряжения. Особенности схем электронных статических преобразователей для подвижного состава при напряжениях 3 кВ постоянного и 25 кВ переменного тока в контактной сети. Тиристоры и кремниевые диоды большой мощности, современные электротяговые установки на полностью управляемых IGCT тиристорах и IGBT транзисторах. Избыточная энергия рекуперации и способы её приёма. Выпрямительно-инверторные агрегаты тяговых подстанций железнодорожного транспорта. Использование ёмкостных накопителей энергии на тяговых подстанциях и в тяговой сети. Методы расчёта значения избыточной энергии рекуперации для различных видов транспорта в зависимости от частоты и условий движения.