АННОТАЦИЯ

дисциплины

«Подвижной состав железных дорог 3»

Специальность – 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

Квалификация (степень) выпускника –инженер путей сообщения

Специализация – «Электрический транспорт железных дорог»

**1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Подвижной состав железных дорог 3» (Б1.Б.35)является базовой дисциплиной.

**2. Цель и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Подвижной состав железных дорог 3» являетсяполучение общих знаний при изучении комплекса процессов, характеризующих работу большинства элементов, относящихся к железным дорогам; полученные по данной дисциплине знания, должны стать основой для последующего углубленного изучения процессов в специальных дисциплинах, читаемых на старших курсах.Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* изучение движения поезда как результата действия на него совокупности внешних сил;
* изучение методов решения уравнения движения поезда и построения кривых его движения;
* изучение методов расчета расхода электроэнергии на тягу поездов;
* изучение принципов регулирования частоты вращения коллекторных тяговых двигателей в режимах тяги и торможения;
* изучение основ механического оборудования электровозов;
* изучение основ системы электроснабжения железнодорожного транспорта;
* изучение основ системы локомотивной сигнализации.

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОК-8, ПК-1, ПК-2.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

* типы подвижного состава; конструкции подвижного состава и его узлов;
* основные технические характеристики подвижного состава и его узлов.

**уметь**:

* различать типы подвижного состава и его узлы, проводить анализ характеристик подвижного состава, их технико-экономических параметров, определять требования к конструкции подвижного состава, оценивать технико-экономические параметры и удельные показатели подвижного состава.

**владеть**:

* навыками разработки требований к конструкции подвижного состава, оценки технико-экономических параметров и удельных показателей подвижного состава.

**4. Содержание и структура дисциплины**

**Содержание дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| **Модуль 1** |
|  | Общие сведения об ЭЖД. Электрический ж.д. транспорт. Силы сопротивления движению. Сила тяги электровоза. Регулирование скорости. Пуск и торможение поезда. Расход электроэнергии. | * Роль ж.д. транспорта в народном хозяйстве. Грузооборот и Пассажирооборот. Локомотив как преобразователь энергии.Особенности электрической тяги. Электрификация ж.д. Электрический подвижной состав ж.д. Классификация электрического подвижного состава. Схемы электрических поездов. Основное сопротивление движению поезда. Сопротивление от взаимодействия подвижного состава и пути. Сопротивление от сил трения в подвижном составе. Сопротивление воздушной среды. Расчет основного сопротивления движению. Дополнительное сопротивление движению поезда от уклонов. Дополнительное сопротивление движению от кривых. Расчет полного сопротивления движению поезда. План и профиль железнодорожной линии. Основные элементы конструкции. Вращающий момент электродвигателя. Электродвижущая сила (ЭДС) вращения якоря и угловая скорость. Номинальный режим работы и электромеханические характеристики электродвигателя, основные элементы. Силы, действующие на колесо и рельс при реализации силы тяги. Условия реализации силы тяги (коэффициент силы сцепления). Электромеханические характеристики тягового электродвигателя, отнесенные к ободу колеса. Сила тяги электровоза. Возможности увеличения силы сцепления. Тяговая характеристика электровоза. Процесс пуска ЭПС постоянного тока. Схемы соединения тяговых электродвигателей при пуске электровоза. Пусковая диаграмма. Физические основы режима торможения. Силы, действующие на колесо и рельс при торможении. Виды торможения (экстренное, служебное, регулировочное). Колесно-колодочный тормоз. Зависимость коэффициента трения от скорости движения. Управление тормозами с пневматическим приводом. Электрическое торможение (реостатное и рекуперативное). Передача электрической энергии при рекуперативном торможении. Токовая характеристика ЭПС постоянного тока. Токовая характеристика ЭПС переменного тока. Расчет электроэнергии потребляемой электровозом. Пути снижения расхода электроэнергии на тягу поездов.
 |
| **Модуль 2** |
|  | Электрооборудование ЭПС постоянного и переменного тока. Электрооборудование цепей управления. Аппараты защиты и вспомогательное оборудованиеЭПС. | * Силовая электрическая цепь и электрическая схема ЭПС постоянного тока. Схема соединения обмотки якоря и обмоток возбуждения тягового электродвигателя. Токоприемник и его кинематическая схема. Электропневматический и электромагнитный контакторы и их кинематическая схемы. Пусковой резистор и схемы подключения его секций. Реверсор. Схемы реверсирования обмоток тягового двигателя. Реостатный пуск при двух группировках тяговых двигателей. Упрощенная схема силовой цепи с выпрямителем. Главный выключатель. Тяговый трансформатор и схемы его обмоток. Коэффициент трансформации. Выпрямитель. Диаграмма питающего и выпрямленного напряжения. Среднее значение выпрямленного напряжения. Особенности характеристик ЭПС переменного тока. Управляемый выпрямитель. Принцип работы управляемого выпрямителя. Приводы электрических аппаратов. Групповой переключатель. Контроллер машиниста. Автоматический пуск, регулирование скорости и силы тяги. Назначение аппаратов защиты ЭПС постоянного тока. Быстродействующий выключатель. Дифференциальная защита. Особенности защиты ЭПС переменного тока. Защита от перенапряжений. Назначение аппаратов вспомогательного оборудования. Общие сведения об электродвигателях вспомогательных машин.
 |
| **Модуль 3** |
|  | Механическая часть ЭПС. Колебания, возникающие при движении поезда. Элементы рессорного подвешивания. Тяговая передача. | * Назначение. Классификация механической части ЭПС. Кузова ЭПС. Рамы тележек. Колесные пары электровозов и электропоездов (основные требования и конструкция колесной пары). Буксы колесных пар. Колебания отдельных тел, составляющих механическую часть ЭПС и деление колебаний на группы. Схемы, поясняющие колебания колесной пары. Пружины рессорного подвешивания и схемы их соединений. Гидравлический гаситель колебаний. Фрикционный гаситель колебаний. Листовая рессора. Горизонтальные и вертикальные связи рессорного подвешивания. Устройства для передачи продольных сил. Устройства для передачи вертикальных и горизонтальных поперечных сил. Устройства для передачи продольных сил. Опорно-возвращающее устройство. Шкворневое возвращающее устройство. Люлечное возвращающее устройство. Основные составляющие тяговой передачи. Передаточное отношение зубчатой передачи. Тяговые передачи первого второго и третьего класса.
 |
| **Модуль 4** |
|  | Структура управления локомотивным хозяйством. Локомотивный парк. Управление эксплуатацией локомотивов. Система ремонтов локомотивов. | * Классификация сооружений и устройств локомотивного хозяйства. Основное локомотивное депо (структурная схема). Оборотное локомотивное депо. Основные типы зданий депо и их характеристики. Характеристики, распределение и учет. Участки и зоны обращения локомотивов. Оборот локомотива. Показатели использования локомотивного парка. Диспетчерское регулирование локомотивного парка. Локомотивные бригады. Обслуживание локомотивов бригадами. Организация работы локомотивных бригад. Штат локомотивных бригад. Безопасность движения поездов. Ремонтный цикл и его структура. Формирование ремонтного цикла. Межремонтные пробеги локомотивов. Среднесетевые нормы периодичности технических обслуживаний и текущих ремонтов. Планирование текущих ремонтов и технических обслуживаний.
 |
| **Модуль 5** |
|  | Системы тяги и тягового электроснабжения. Схемы питания участков электрических железных дорог. Взаимодействие системы электроснабжения и электроподвижного состава. Влияние тягового электроснабжения на систему внешнего электроснабжения. Тяговые подстанции. Высоковольтные выключатели и разъединители. Контактные сети. Высоковольтные железнодорожные линии электропередачи. Основные элементы контактной сети. | * Общие сведения. Схема участка железной дороги, электрифицированной по системе постоянного тока 3 кВ. Схема участка железной дороги, электрифицированной по системе переменного тока 25 кВ. Схемы питания однопутных и двухпутных участков. Схемы присоединения трансформаторов тяговых подстанций к ЛЭП системы внешнего электроснабжения и к тяговой сети переменного тока 25 кВ (векторные диаграммы токов и напряжений обмоток трансформатора). Сопротивление тяговой сети постоянному и переменному токам. Взаимное влияние ЭПС друг на друга. Влияние напряжения на пропускную способность ж.д. линии. Влияние напряжения на токоприёмнике на движение поезда по расчетному и инерционному подъемам. Влияние возможных повышений напряжений на работу ЭПС. Зависимость мощности, потребляемой электровозом от тока. Общие сведения. Влияние ж.д. постоянного тока. Влияние тяговой сети переменного тока. Основные расчетные методы, применяемые в электроснабжении (примеры расчетов). Классификация и структурные схемы тяговых подстанций. Тяговая подстанция постоянного тока 3.3 кВ. Тяговая подстанция переменного тока 25 кВ. Элементы схем электрических соединений распределительных устройств постоянного и переменного токов. Выключатели переменного тока (масляные и вакуумные).Выключатели постоянного тока (основные элементы конструкции). Разъединители (предназначение и конструкции). Назначение и условия, влияющие на качество токосъёма. Подвеска контактного провода, проводов вспомогательных линий и высоковольтных линий. Конструкция проводов контактной сети и высоковольтных линий. Нагрузки, действующие на провода контактной сети и высоковольтных линий. Взаимодействие подвески с токоприёмником. Схема взаимодействия контактного провода и токоприёмника. Конструктивные схемы простых и цепных подвесок контактного провода. Классификация цепных подвесок по расположению проводов относительно оси пути или токоприёмника. Изоляторы. Опоры контактной сети. Поддерживающие устройства. Электрические соединители.
 |
| **Модуль 6** |
|  | Автоматическая локомотивная сигнализация. Путевые и сигнальные знаки. Средства сигнализации и связи при движении поездов. | * Автоматическая локомотивная сигнализация как самостоятельное средство сигнализации и связи. Путевые сигнальные знаки и их установка. Автоматическая и полуавтоматическая путевые блокировки. Порядок прохождения поездом светофоров при автоматической и полуавтоматической путевых блокировках.
 |

**5. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Объем дисциплины – 4 зачетных единиц (144 час.), в том числе:

по очной форме обучения

- лекции – 34 час.

- лабораторные работы – 16 час.

- практические занятия – 16 час.

- самостоятельная работа – 78 час.

очно-заочной форме обучения

- лекции – 16 час.

- практические занятия – 16 час.

- самостоятельная работа – 112 час.

по заочной форме обучения

- лекции – 10 час.

- лабораторные работы – 4 час.

- практические занятия – 4 час.

- самостоятельная работа – 122 час.

- контроль – 4 час.

Форма контроля знаний:

- при очной форме обучения:4 семестр –зачет и курсовой проект;

- при очно-заочной форме обучения: 4 семестр – зачет и курсовой проект;

- при заочной форме обучения: 3 курс –зачет и курсовой проект.