

12/2/2

**Одобрено кафедрой
«Тяговый
подвижной состав»**

**Утверждено
деканом факультета
«Транспортные средства»**

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ

**Рабочая программа для студентов IV курса
специальности**

**190303 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
(ЭПС)**

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности 190303. Разработана на основании примерной учебной программы дисциплины «Электрические железные дороги» в соответствии с требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки инженера.

Составитель — доц. В.М. ГОЛУБЦОВ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. ЦЕЛЬ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины — приобретение студентами IV курса специальности 190303 «Электрический транспорт железных дорог» (ЭПС) основ профессиональных знаний и установление связи между естественнонаучными и специальными дисциплинами.

2. ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучив дисциплину студент должен:

2.1. *Знать и уметь использовать:* структуру электрической железной дороги; полученные знания по математике, физике и теоретической механике при решении основных задач из области электрических железных дорог; тяговые расчеты с построением кривых движения электроподвижного состава.

2.2. *Владеть методами расчета* электромеханических и тяговых характеристик, а также — систем ступенчатого пуска и регулирования скорости движения электроподвижного состава постоянного и однофазно-постоянного тока.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Курс IV
Общая трудоемкость дисциплины	186	
Аудиторные занятия:	28	
лекции	12	
лабораторный практикум	16	
Самостоятельная работа	128	
Курсовая работа (количество)		1
Вид итогового контроля		Экзамен, зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции, ч	Лабораторный практикум, ч
1	Общие сведения об электрических железных дорогах и электрическом подвижном составе	2	
2	Сопротивление движению поезда	2	
3	Тяговые электрические двигатели (ТЭД)	2	6
4	Торможение электрического подвижного состава	2	
5	Движение поезда с неустановившейся скоростью	2	6
6	Электрооборудование электрического подвижного состава	2	2
7	Механическая часть электрического подвижного состава		2
8	Электроснабжение электрического подвижного состава и нетяговых потребителей на электрических железных дорогах		

4.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ 1

1.1.1. Общие сведения об электрических железных дорогах и электрическом подвижном составе

Роль железнодорожного транспорта в народном хозяйстве. Краткая история развития электрических железных дорог.

Технико-экономическая эффективность применения электрической тяги. Структура электрической железной дороги. Системы внешнего и тягового электроснабжения. Электриче-

ский подвижной состав (ЭПС). Основные системы электрической тяги на железных дорогах страны. Механика движения поезда [1, с. 4–13].

РАЗДЕЛ 2

4.2.2. Сопротивление движению поезда

Природа и классификация сил сопротивления движению поезда. Основное сопротивление движению поезда и его составляющие. Расчет основного удельного сопротивления движению поезда. Дополнительное сопротивление движению поезда и его составляющие. Расчет полного сопротивления движению поезда. Меры по уменьшению сопротивления движению поезда. Работа, затрачиваемая на преодоление сил сопротивления движению поезда. [1, с. 16–24].

РАЗДЕЛ 3

4.2.3. Тяговые электрические двигатели (ТЭД)

Устройство и основные части ТЭД постоянного тока. Номинальные параметры. Вращающий момент, электродвижущая сила вращения и скорость вращения якоря ТЭД. Характеристики тяговых электродвигателей постоянного тока с различными способами возбуждения. Сравнение электродвигателей независимого и последовательного возбуждения. Регулирование скорости движения поезда на макетах электроподвижного состава. Понятие о бесколлекторных ТЭД. Общие сведения о вспомогательных электрических машинах [1, с. 24–29].

РАЗДЕЛ 4

4.2.4. Торможение электрического подвижного состава

Физические основы торможения поезда и классификация тормозов. Виды торможения в зависимости от величины тормозной силы поезда. Механический колесно-колодочный тормоз.

Коэффициент трения тормозной колодки и тормозная сила поезда. Дисковый тормоз. Принципы управления пневматическим приводом тормозов. Рельсовый тормоз. Сущность электрического торможения. Понятие о реостатном и рекуперативном торможении [1, с. 49–56].

РАЗДЕЛ 5

5.5.5. Движение поезда с неустановившейся скоростью

Переменный характер условий движения поезда. Понятие об уравнении движения поезда. Диаграмма удельных равнодействующих сил. Расчет пути и времени при неустановившемся движении поезда. Кривые движения поезда и их построение расчетно-графическим способом [1, с. 56–63].

РАЗДЕЛ 6

4.2.6. Электрооборудование электрического подвижного состава

Основное электрооборудование силовой цепи ЭПС постоянного и однофазно-постоянного тока; его назначение и принцип действия. Цепи управления ЭПС. Понятие об автоматическом регулировании тока, скорости и силы тяги. Защита электрооборудования. Вспомогательное электрооборудование [1, с. 68–90].

РАЗДЕЛ 7

4.2.7. Механическая часть электрического подвижного состава

Основные элементы механической части ЭПС и их классификация. Кузова ЭПС. Рамы тележек. Колесные пары. Колебания ЭПС. Элементы рессорного подвешивания. Тяговые передачи [1, с. 93–132].

РАЗДЕЛ 8

4.2.8. Электроснабжение электрического подвижного состава и нетяговых потребителей на электрических железных дорогах

Принципиальная схема питания электрической железной дороги. Внешнее электроснабжение; схемы подключения тяговых подстанций. Параметры системы электроснабжения. Мощность и число тяговых агрегатов; расстояние между тяговыми подстанциями; сочетание проводов контактной подвески. Напряжение на токоприемнике в пределах межподстанционной зоны. Тяговые подстанции постоянного и переменного тока, их назначение и устройство. Электроснабжение нетяговых потребителей.

Электротяговая сеть; уровни напряжения и габариты. Питание и секционирование контактной сети постоянного и переменного тока. Стыкование различных систем электрической тяги. Защита от токов короткого замыкания и перенапряжения в электротяговой сети. Рельсовая цепь и отсасывающие линии. Заземление устройств электротяговой сети. Основные типы и конструкции контактных подвесок. Взаимодействие токоприемников с подвесками. Конструкции и характеристики токоприемников электроподвижного состава; влияние их параметров на качество токосъема.

Влияние электрических железных дорог на окружающие устройства [1. с. 133–185, 248–271].

4.3. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Номер раздела дисциплины	Лабораторная работа
3	Характеристики тяговых электродвигателей постоянного тока с различными способами возбуждения (6 ч)
5	Регулирование скорости движения поезда на макетах электроподвижного состава (6 ч)
6	Устройство основных аппаратов ЭПС постоянного и переменного тока (2 ч)
7	Механическая часть ЭПС (2 ч)

5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Изучать электрические железные дороги целесообразно с использованием приведенной литературы и материалов лекционных и лабораторных занятий. При выполнении курсовой и лабораторных работ рекомендуется использовать вычислительную технику, которой студент овладел.

В приложении к методическим указаниям по выполнению курсовой работы даны порядок программирования некоторых задач на программируемых микрокалькуляторах (ПМК) и персональных компьютерах (ПК) (в диалоговом режиме). Во избежание ошибок при разработке программы и вводе ее в машину нужно обязательно один из расчетов (при значении переменной не равной нулю) выполнить без программы и сравнить результат с рассчитанным машиной. Если результаты совпадают, программа составлена и введена правильно. В случае расхождения результатов, как правило, ошибки обнаруживаются в программе или при вводе в машину. Эту ошибку нужно отыскать и исправить.

Курсовая работа посвящена изучению принципов управления ЭПС постоянного тока и расчетам пусковой диаграммы при разгоне поезда (30 ч). Работа состоит из расчетов и анализа характеристик тяговых двигателей и тяговых характеристик ЭПС (15 ч).

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

1. Изучение материалов тем обзорных лекций.
2. Основные данные эксплуатируемого ЭПС.
3. Подготовка профиля пути при тяговых расчетах.
4. Проверка массы состава на трогание с места и по длине приемо-отправочных путей.
5. Принципы составления схем силовых цепей ЭПС постоянного и переменного тока.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Осипов С.И., Осипов С.С., Феоктистов В.П. Теория электрической тяги. — М.: Маршрут, 2006.
2. Электрические железные дороги. Учеб. / Под ред. В.П. Феоктистова, Ю.Е. Просвинова. — Самара: СамГАПС, 2006.

6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

3. Правила тяговых расчетов для поездной работы. — М.: Транспорт, 1985.
4. Теория электрической тяги / Под ред. И.П. Исаева. — М.: Транспорт, 1995.
5. О с и п о в С. И. Основы электрической и тепловозной тяги. — М.: Транспорт, 1985. Осипов СИ., Осипов С.С. Основы тяги поездов. УМК МПС, 2000.
6. К а л и н и н В. К. Электровозы и электропоезда. — М.: Транспорт, 1991.
7. Проектирование систем управления электроподвижным составом/Под ред. Н.А. Ротанова. — М.: Транспорт, 1986.
8. З в е з д к и н М. Н. Электроснабжение электрифицированных железных дорог. — М.: Транспорт, 1985.
9. Б е л я е в И. А., В о л о г и н В. А. Взаимодействие токоприемников и контактной сети. — М.: Транспорт, 1989.
10. Ф р а й ф е л ь д А. В., Б р о д Г. Н. Проектирование контактной сети. — М.: Транспорт, 1991.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ

Рабочая программа

Переиздание

Редактор *В.И. Чучева*

Компьютерная верстка *Г.Д. Волкова*

Тип.зак.	Изд.зак. 261	Тираж 400 экз.
Подписано в печать 07.04.09	Гарнитура Newton	Формат 60 × 90 ¹ / ₁₆
Усл.печ.л. 0,75		

Издательский центр
Информационно-методического управления РОАТ,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2

Участок оперативной печати
Информационно-методического управления РОАТ,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2