

**МПС РОССИИ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТКРЫТЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

12/1/1

Одобрено кафедрой
«Локомотивы и
локомотивное хозяйство»

Утверждено
деканом факультета
«Транспортные средства»

**АВТОМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ**

Рабочая программа
для студентов V курса

специальности

**180700. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ
(ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ) (ЭПС)**



Москва - 2002

Разработана в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки инженера по специальности 180700.

Составитель: канд.техн.наук, доц. А.П. КУН

Рецензент: канд.техн.наук, доц. А.А. АВАТКОВ

Курс — V

Всего часов — 125 ч

Лекционных занятий — 8 ч

Лабораторных занятий — 12 ч

Курсовая работа — 1(количество)

Самостоятельная работа — 105 ч

Экзамен — 1(количество)

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель преподавания дисциплины

Автоматические системы управления находят все более широкое распространение на электроподвижном составе (ЭПС) железных дорог. Управление вновь разрабатываемого ЭПС базируется на развитых системах автоматики.

Целью подготовки студентов по дисциплине «Автоматические системы управления» является изучение общих принципов действия систем автоматического управления (САУ) и их реализации на эксплуатируемом и перспективном ЭПС.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Изучив дисциплину студент должен:

1.2.1. Знать:

- принципы построения САУ;
- методы расчета статических и динамических характеристик САУ;
- принципы действия и характеристики функциональных элементов САУ ЭПС;
- алгоритмы управления ЭПС на базе микропроцессорной техники.

1.2.2. Уметь:

- решать задачи, связанные с эксплуатацией, техническим обслуживанием и модернизацией САУ ЭПС;
- выполнять расчеты при проектировании и модернизации ЭПС при использовании непрерывных и микропроцессорных систем управления;
- использовать аналитические и экспериментальные методы исследования САУ ЭПС.

1.2.3. Иметь представление:

- о тенденциях и направлениях развития САУ в промышленности и на транспорте;
- о комплексной автоматизации и взаимодействии САУ с другими элементами комплексной системы управления движением поездов.

2.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.Исходные понятия об автоматическом управлении производственными и транспортными процессами

Уровни автоматизации производственных и транспортных процессов.

Автоматическое связывание операций управления и автоматическое ограничение процессов, области их применения на ЭПС.

Автоматическое регулирование. Системы автоматического регулирования (САР) тяговых двигателей, вспомогательных машин и преобразователей энергии ЭПС.

Автоматическое управление. Иерархические принципы построения систем управления.

Системы автоведения и телемеханического управления ЭПС.

Условия работы систем автоматики на ЭПС. Техничко-экономическая эффективность автоматизации ЭПС.[1; 4; 9].

2.2.Функциональные схемы систем автоматического управления ЭПС

Понятие функциональных схем и функциональных элементов автоматических систем. Классификация функциональных элементов по назначению.

Функциональные схемы систем автоматического регулирования, реализующих принципы регулирования по возмущению, по отклонению и комбинированный.

САР стабилизации, программного регулирования и следящие. Одноконтурные и многоконтурные, одноканальные и многоканальные САР.

Системы автоматической стабилизации и программного регулирования тока тяговых двигателей. Многоканальные САР ЭПС.

Многоконтурные системы автоматического управления ЭПС. Двухконтурная система с регулированием скорости движения поезда и тока тяговых двигателей.

Примеры функциональных схем САУ, применяемых на отечественном ЭПС.[1; 8; 9].

2.3. Функциональные элементы САУ ЭПС

Задающие элементы дискретного и непрерывного типов.

Промежуточные элементы. Усилители и их классификация. Применение операционных усилителей для реализации сумматоров, элементов сравнения и элементов, выполняющих нелинейные преобразования сигналов. Преобразователи информационных сигналов, применяемые в САУ ЭПС. Логические элементы.

Чувствительные элементы и датчики. Датчики тока и напряжения в цепях переменного тока ЭПС. Датчики тока на основе трансформаторов постоянного тока и преобразователя Холла. Датчик угла коммутации ЭПС переменного тока с рекуперацией. Датчики скорости на базе тахометрических генераторов и индукционные.

Управляющие элементы САУ ЭПС. Управляющие элементы для управляемых выпрямителей и импульсных преобразователей. Реализация управляющих элементов на основе аналоговых и цифровых интегральных микросхем.

Исполнительные элементы САУ ЭПС. Групповой переключатель как исполнительный элемент на ЭПС со ступенчатым регулированием. Управляемый выпрямитель как исполнительный элемент на ЭПС однофазно-постоянного тока. Применение импульсных преобразователей для питания тяговых двигателей на ЭПС постоянного тока. [1; 2; 7].

2.4. Системы автоматического и телемеханического управления ЭПС

Автономные системы автоведения пассажирских поездов.

Централизованные системы автоведения поездов метрополитена.

Системы автоведения электропоездов и грузовых поездов.

Телемеханические системы управления ЭПС. [1; 3; 4; 5; 6].

2.5. Надежность и техническое обслуживание систем автоматики ЭПС

Надежность функциональных элементов САУ. Расчет показателей надежности элементов и систем автоматики ЭПС. Структурная надежность САУ и способы ее повышения.

Особенности технического обслуживания систем автоматики ЭПС. Способы обеспечения контролепригодности и ремонтпригодности систем автоматики. Техническая диагностика САУ ЭПС.[1; 11].

3.ВИДЫ РАБОТ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ВРЕМЕНИ

Лекционные занятия (обзорные лекции)	—	8 ч
Лабораторные занятия	—	12 ч
Курсовая работа (количество)	—	1
Экзамен (количество)	—	1

4. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
1	Исходные понятия автоматического управления производственными и транспортными процессами	2
2	Функциональные схемы систем автоматического управления ЭПС	2
3	Функциональные элементы САУ ЭПС	2
4	Системы автоведения ЭПС	2

5. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ, КОТОРЫЕ СТУДЕНТЫ ДОЛЖНЫ ПРОРАБОТАТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНО

1. Системы телемеханического управления ЭПС.
2. Надежность и расчет показателей надежности САУ ЭПС.
3. Техническое обслуживание и техническая диагностика САУ ЭПС.

6. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
1	Функциональные элементы САУ на основе операционных усилителей	4
2	Датчики систем автоматики ЭПС	4
3	Система автоматического пуска электропоезда	4

7. КУРСОВАЯ РАБОТА

Курсовая работа посвящена анализу характеристик и процессов в одной из систем автоматического управления ЭПС (системе тиристорного регулирования режима работы тяговых двигателей, системе автоматического пуска ЭПС, системе безопасности движения и др.).

8. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Обязательная литература

1. Автоматизация электрического подвижного состава / Под ред. А.Н.Савоськина. — М.: Транспорт, 1990.
2. К е л и м Ю.М. Электромеханические и магнитные элементы систем автоматики. — М.: Высшая школа, 1991.
3. Бессекерский В.А., Изранцев В.В. Системы автоматического управления с микро-ЭВМ. — М.: Наука, 1987.

8.2. Рекомендуемая литература

4. Системы автоматического и телемеханического управления электроподвижным составом. /Баранов Л.А., Ерофеев Е.В. и др.; Под ред. Л.А.Баранова. — М.: Транспорт, 1984.
5. К у н А.П. Системы автоматического регулирования электроподвижного состава метрополитена. — М.: ВЗИИТ, 1995.
6. К у н А.П. Системы автоматического управления электроподвижным составом на базе микро-ЭВМ. — М.: ВЗИИТ, 1991.
7. Ключев А.С. Автоматическое регулирование. — М.: Высшая школа, 1986.
8. Головинский О.И. Основы автоматики. — М.: Высшая школа, 1987.
9. Анд р ю щ е н к о В.А. Теория систем автоматического управления. — Л.: Изд. Ленинградского ун-та, 1990.
10. М и т а К., Х а р а С., К о н д о Р. Введение в цифровое управление. — М.: Мир, 1994.
11. Г о р л е н к о А.В., Д о н с к о й А.Л., Л а к и н И.К., Ш а б а л и н Н.Г. Техническое диагностирование электронного оборудования электровозов переменного тока. — М.: Транспорт, 1992.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Рабочая программа

Редактор *Г.В. Тимченко*
Компьютерная верстка *Т.В. Ершова*

Тип. зак. 171.	Изд. зак	Тираж 300.
Подписано в печать 22.11.04	Гарнитура Times.	Офсет
Усл. печ. л. 0,5	Допечатка тиража	Формат 60×90 ¹ / ₁₆

Издательский центр РГОТУПС,
125993, Москва, Часовая ул., 22/2

Типография РГОТУПС, 125993, Москва, Часовая ул., 22/2