

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТКРЫТЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

---

**19/14/1**

**Одобрено кафедрой  
«Автоматика и телемеханика на  
железнодорожном транспорте»**

**Утверждено  
деканом факультета  
«Управление процессами  
перевозок»**

**МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ  
ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ  
СИСТЕМЫ И УСТРОЙСТВА ЖЕЛЕЗНО-  
ДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

**Рабочая программа  
для студентов V курса**

**специальности**

**210700 АВТОМАТИКА, ТЕЛЕМЕХАНИКА И СВЯЗЬ  
НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ (АТС)**



**Москва - 2004**

Разработана на основании примерной учебной программы данной дисциплины, составленной в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки инженера по специальности 210700 Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте.

Составители: кандидаты технических наук, доценты  
А.В. ГОРЕЛИК, Ю.Г. БОРОВКОВ, В.А. КАМНЕВ

## МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ И УСТРОЙСТВА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Рабочая программа

Редактор *В.К. Тихоньчева*  
Компьютерная верстка *Ю.А. Варламова*

---

Тип. зак.	Изд. зак. 166	Тираж 1500 экз.
Подписано в печать 19.02.04	Гарнитура Times.	Офсет
Усл. печ. л.		Формат 60×90 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>

---

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

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

© Российский государственный открытый технический университет путей сообщения Министерства путей сообщения Российской Федерации, 2004

## 1. ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины состоит в формировании системного базового представления, умения и навыков студентов по основам микропроцессорных информационно-управляющих систем и устройств железнодорожного транспорта (МИУС), достаточных для последующих эксплуатации, проектирования и внедрения МИУС на железнодорожном транспорте.

Во время обучения студент должен изучить принципы построения, функциональные возможности и архитектурные решения современных микропроцессорных систем, микроконтроллеров и персональных ЭВМ, используемых при создании МИУС для железнодорожного транспорта, возможности построения на их основе важнейших функциональных узлов и подсистем МИУС, в том числе современные методы организации ввода-вывода информации и обмена данными в микропроцессорных системах.

Это достигается с помощью лекций и выполнения контрольной работы, а также самоподготовки студентов, которые направлены на подготовку студентов к успешному освоению ими специальных дисциплин, связанных с изучением конкретных микропроцессорных систем автоматики, телемеханики и связи.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Изучив дисциплину, студент должен:*

### 2.1. Знать:

- принципы построения и архитектуру МИУС, программное и алгоритмическое обеспечение, способы и протоколы обмена данными;
- принципы организации локальных сетей микроЭВМ и их межсетевое взаимодействие;
- вопросы аппаратной и программной организации микропроцессорных систем.

### 2.2. Уметь:

- грамотно эксплуатировать технические средства МИУС;
- применять на практике полученные знания при проектировании и анализе функционирования МИУС;
- разрабатывать и осуществлять мероприятия по повышению надежности и эффективности МИУС на железнодорожном транспорте.

### 2.3. Иметь представление:

- о тенденциях развития современных МИУС и перспективах их внедрения на железнодорожном транспорте;
- о методике проектирования, инструментальных средствах отладки и диагностики микропроцессорных систем.

### 2.4. Владеть:

- навыками работы с отечественным и зарубежным информационно-справочным материалом;
- навыками обоснования выбора средств для решения конкретных прикладных задач;
- навыками самостоятельного проектирования аппаратного обеспечения заданного типа микропроцессорных систем;

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Курс V
Общая трудоемкость дисциплины	108	
Аудиторные занятия:	16	
лекции	16	
Самостоятельная работа:	77	
Контрольная работа	15	1
Вид итогового контроля		Экзамен

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции, час
1	Введение. Архитектурные особенности и классификация микропроцессорных систем.	2
2	Архитектура и функциональные возможности микропроцессорных систем на основе 8-разрядных микропроцессоров (МП)	-
3	Анализ системы команд для 8-разрядных микропроцессоров с жесткой логикой	-
4	Организация ввода/вывода информации в микропроцессорных системах	2

5	Средства сопряжения микропроцессоров и микроЭВМ с объектами	2
6	Организация обмена данных в МИУС	2
7	Архитектура и программирование микропроцессорных систем на основе однокристалльных МП. Организация памяти в микропроцессорных системах	4
8	Локальные вычислительные сети	-
9	МИУС на железнодорожном транспорте	4

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### Введение.

Предмет, цели и задачи дисциплины «Микропроцессорные информационно-управляющие системы и устройства». Основные определения и понятия. Роль МИУС в обеспечении безопасности движения поездов и увеличении пропускной и провозной способности железных дорог, в повышении эффективности и качества обслуживания пассажиров и обеспечении технологической дисциплины оперативного персонала.

Общая характеристика и современные тенденции развития МИУС железнодорожного транспорта [3, введение, гл. 1].

### Раздел 1. Архитектурные особенности и классификация микропроцессорных систем

Назначение и классификация микропроцессорных систем по назначению, разрядности, способу управления и конструктивно-технологическим признакам. Понятие о микропроцессорных наборах и области их применения. Структура центрального процессора и режимы функционирования. Типовое ядро микропроцессорных систем. [2, гл. 4; 5, гл. 1, 2].

### Раздел 2. Архитектура и функциональные возможности микропроцессорных систем на основе 8-разрядных микропроцессоров (МП)

Состав микропроцессорного комплекта (МПК) серии K580. Теория работы центрального процессора (ЦП). Структура ЦП и режимы функционирования. Схемотехника и особенности организации шин адреса, данных и управления. Структурная схема и временные диаграммы работы системного генератора. Структурная схема и

принцип действия системного контроллера. Особенности реализации режимов прерывания и прямого доступа памяти [2, гл. 5; 6, гл. 2].

### **Раздел 3. Анализ системы команд для 8-разрядных микропроцессоров с жесткой логикой управления**

Форматы данных и команд. Классификация системы команд по функциональному признаку. Способы адресации операндов. Группа команд обмена данными. Команды пересылки, загрузки, запоминания, ввода/вывода, работы со стеком. Группа арифметических и логических команд. Группа команд управления программой. Группа команд управления процессором [2, гл. 5].

### **Раздел 4. Организация ввода/вывода информации в микропроцессорных системах**

Особенности ввода-вывода информации в микропроцессорных системах. Принципы последовательной и параллельной обработки аналоговых и дискретных сигналов [2, п. 5.5; 6, гл. 3].

### **Раздел 5. Средства сопряжения микропроцессоров и микроЭВМ с объектами**

Классификация средств сопряжения микропроцессорных систем с объектами контроля и управления. Организация шин адреса, данных и управления. Понятие о машинных тактах и машинных циклах [3, гл. 8; 6, гл. 3].

### **Раздел 6. Организация обмена данными в МИУС**

Основные понятия о способах обмена данными. Передача информации с повторением. Передача информации с обратной связью. Протоколы обмена данными и принципы межсетевого взаимодействия [6, гл. 20].

### **Раздел 7. Архитектура и программирование микропроцессорных систем на основе однокристалльных микропроцессоров. Организация памяти в микропроцессорных системах**

Архитектура однокристалльных микропроцессоров. Классификация микроконтроллеров серий К1816, К1830, К1835. Структура мик-

роконтроллеров и режимы их функционирования. Организация памяти программ и памяти данных, система синхронизации, организация портов ввода/вывода, система прерываний микроконтроллеров. Система команд однокристалльных микропроцессоров и организация МИУС на их основе. Структура, форматы команд инициализации и обслуживания, особенности и принципы программирования микропроцессорных систем [2, гл. 6, 7].

### **Раздел 8. Локальные вычислительные сети**

Общие принципы построения вычислительных сетей. Базовые технологии локальных сетей. Построение локальных сетей по стандартам физического и канального уровней [6, гл. 20].

### **Раздел 9. МИУС на железнодорожном транспорте**

Автоматизированные системы управления и контроля движения поездов. Автоматизированные системы управления расформированием составов на сортировочных станциях. Автоматизированные системы диспетчерского контроля. Автоматизированные системы контроля подвижного состава. Информационные системы обслуживания пассажиров: система автоматизации билетно-кассовых операций и вокзальная автоматика [1, гл. 8, 9, 10; 4, гл. 1, 2].

## **4.3. Лабораторный практикум**

Не предусмотрено

## **4.4. Практические занятия**

Не предусмотрено

## **5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Студенты выполняют контрольную работу по составлению алгоритмов управления для реализации в МИУС на железнодорожном транспорте.

Пояснительная записка включает в себя описание алгоритмов ввода и обработки данных применительно к заданному микроконтроллеру и графический материал в виде блок-схем алгоритмов, архитектуры микроконтроллера, дополнительных поясняющих схем (при необходимости) и ответов на контрольные вопросы.

Примерный объем пояснительной записки составляет 16 - 20 стр.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Рекомендуемая литература**

#### *Основная*

1. К р а в ц о в Ю . А . и д р . Системы железнодорожной автоматики и телемеханики: Учеб. для вузов.—М: Транспорт, 1996.
2. К а л а б е к о в Б . А . Цифровые устройства и микропроцессорные системы: Учебник. —М.: Горячая линия-Телеком, 2002.
3. С а п о ж н и к о в В . В . и д р . Методы построения безопасных микроэлектронных систем железнодорожной автоматики.—М: Транспорт, 1995.

#### *Дополнительная*

4. С а п о ж н и к о в В . В . и д р . Концентрация и централизация оперативного управления движением поездов. —М: Транспорт, 2002.
5. П е с к о в а С . А . и д р . Центральные и периферийные устройства электронных вычислительных машин/ Под ред. О.П. Глудкина: Учеб. для вузов.—М.: Радио и связь, 2000.
6. Щ е л к у н о в Н . Н . , Д и а н о в А . П . Микропроцессорные средства и системы.—М.: Радио и связь, 1989.
7. Г о р е л и к А . В . Проблемы безопасности программного обеспечения микропроцессорных систем// Автоматика, связь, информатика № 8 2003.

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении тем, которые студенты должны проработать самостоятельно, а также при выполнении контрольной работы необходимо использовать материал, изученный в следующих дисциплинах:

1. Теория дискретных устройств автоматики и телемеханики.
2. Теоретические основы автоматики, телемеханики и связи.
3. Теория передачи сигналов.
4. Информатика