

Министерство образования Республики Беларусь

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

"УТВЕРЖДАЮ"

Декан факультета компьютерного  
проектирования

\_\_\_\_\_ А. Н. Осипов  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2005 г.

Рабочая программа дисциплины  
"Микропроцессорные системы и их применение"

Для студентов специальности 38 02 03  
Техническое обеспечение безопасности

Факультет	КП
Кафедра	РЭС
Курс	4
Семестр	7,8
Экзамен	7 и 8 сем.
Лекции	72 час.
Лабораторные работы	24 час.
Практические занятия	16 час.
Курсовой проектирование (ауд. часы)	17 час.
Всего аудиторных часов	119
Самостоятельная работа	8 час.
Всего	127

Программа разработана доцентом кафедры радиоэлектронных средств Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники Цырельчуком И. Н.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры радиоэлектронных средств

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2005 г. протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой радиоэлектронных средств

Н. С. Образцов

Одобрена методической комиссией факультета компьютерного проектирования

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2005г. протокол № \_\_\_\_\_

Председатель комиссии

С. М. Боровиков

## 1. Общие методические указания.

### 1.1. Цели преподавания дисциплины.

Предметом дисциплины являются принципы организации микропроцессорных систем различной сложности, алгоритмы их функционирования и методы проектирования.

Целью дисциплины является изучение основ микропроцессорной техники, ее технической реализации и применения.

Содержание дисциплины включает основные сведения о функционировании процессора, организации микропроцессоров, микроконтроллеров и персональных компьютеров, проектировании устройств на микропроцессорных системах.

Дисциплина базируется на знаниях общеобразовательных дисциплин (физики, математики) и специальных дисциплин: Основы радиоэлектронных средств, проектирование устройств цифровой обработки информации, языки программирования и курсов связанных с цифровыми электронными системами.

Дисциплина служит базой для следующих за ней и параллельных курсов связанных с цифровыми устройствами, а также для дипломного проектирования.

### 1.2. Задачи изучения дисциплины.

В результате изучения дисциплины студенты должны;

- знать основополагающие принципы микропроцессорной техники, базовую терминологию, архитектурные особенности микропроцессорных систем и их основные типы, а также принципы организации обмена информацией в микропроцессорных системах;
- приобрести навыки в проектировании аппаратных и программных средств микропроцессорных систем;
- знать основные принципы функционирования процессора, его возможности и структурные элементы, систему команд и методы адресации;
- уметь применять микропроцессорные системы;
- иметь представление об организации микроконтроллеров и персональных компьютеров.

## 2. Содержание учебной дисциплины.

Распределение объема аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов по темам и видам занятий (в часах)

№№ разделов и тем програм- мы	Наименование разделов и тем	Лекции		Лабо- ра- торные работы		Практи- ческие занятия	
		Ауд.	Сам. раб.	Ауд.	Сам. раб.	Ауд.	Сам. раб.
	Введение	1					
1	Базовая терминология микропроцессорной техники	4				2	1
2	Организация обмена информацией в микропроцессорных системах	8	1	2	1		
3	Функционирование процессора	8	1	2	1	2	1
4	Организация микроконтроллеров	12	2	2	1		
5	Однокристальные микроконтроллеры серии PIC	8	1	4	1		
6	Проектирование устройств на микропроцессорных системах	8	1	8	2	4	2
7	Организация персонального компьютера	8	1			4	2
8	Интерфейсы персонального компьютера	8	1			4	2
9	Системы команд современных микропроцессоров	7		6	2		
	Всего	72	8	24	8	16	8

### 2.1. Содержание учебных занятий

#### Введение

Предмет, цель и содержание курса. Основные методологические положения курса. Эволюция развития микропроцессорных систем. Создание микропроцессора как качественный скачок в развитии цифровой техники. Направления развития микропроцессорной техники.

Вопросы раздела изложены: /1. Стр. 21-45/, /2. Стр. 1-19/, /3. Стр. 4-12/, /4. Стр. 4-6/, /5. Стр. 9-25/.

#### 2.1.1. Базовая терминология микропроцессорной техники

Философия микропроцессорной техники. Базовые определения и принципы организации микропроцессорных систем. Шинная структура связей. Режимы работы микропроцессорной системы. Архитектура микропроцессорных систем. Типы микропроцессорных систем.

Вопросы раздела изложены: /4. Стр. 17-42/.

## 2.1.2. Организация обмена информацией в микропроцессорных системах

Шины микропроцессорной системы. Циклы обмена информацией. Циклы программного обмена. Циклы обмена по прерываниям. Циклы обмена в режиме прямого доступа к памяти. Прохождение сигналов по магистрали.

Функции устройств магистрали (процессора, памяти, устройств ввода / вывода). Вопросы раздела изложены: /1. Стр. 47-71/, /4. Стр. 43-86/.

## 2.1.3. Функционирование процессора

Адресация операндов. Методы адресации. Сегментирование памяти. Адресация байтов и слов. Регистры процессора.

Система команд процессора. Команды пересылки данных. Арифметические команды. Логические команды. Команды переходов. Быстродействие процессора.

Вопросы раздела изложены: /1. Стр. 71-118/, /2. Стр. 87-118/.

## 2.1.4. Организация микроконтроллеров

Классификация и структура микроконтроллеров. Процессорное ядро микроконтроллера. Структура процессорного ядра микроконтроллера. Система команд процессора микроконтроллера. Схема синхронизации микроконтроллера. Память программ и данных микроконтроллера. Регистры микроконтроллера. Стек и внешняя память микроконтроллера.

Организация связи микроконтроллера с внешней средой и временем. Порты ввода / вывода. Таймеры и процессоры событий. Модуль прерываний микроконтроллера.

Вспомогательные аппаратные средства микроконтроллера. Минимизация энергопотребления в системах на основе микроконтроллера. Тактовые генераторы микроконтроллера. Аппаратные средства обеспечения надежной работы микроконтроллера. Схема формирования сигнала сброса микроконтроллера. Блок детектирования пониженного напряжения питания. Сторожевой таймер. Дополнительные модули микроконтроллера. Модули последовательного ввода / вывода. Модули аналогового ввода / вывода.

Вопросы раздела изложены: /4. Стр. 119-167/.

## 2.1.5. Однокристалльные микроконтроллеры серии PIC

Аппаратные средства микроконтроллеры серии PIC. Основные особенности микроконтроллеры серии PIC. Состав и назначение семейств PIC-контроллеров. Микроконтроллеры семейств PIC16CXXX и PIC17CXXX. Особенности архитектуры микроконтроллеров семейства PIC16CXXX. Микроконтроллеры подгруппы PIC16F8X. Основные характеристики. Особенности архитектуры. Схема тактирования цикл выполнения команды. Организация памяти программ и стека. Организация памяти данных. Регистры специального назначения. Счетчик команд. Прямая и косвенная адресация. Порты ввода / вывода. Модуль таймера и регистр таймера. Память данных в РПЗУ (EEPROM). Организация прерываний.

Специальные функции микроконтроллеров серии PIC. Система команд микроконтроллеров подгруппы PIC16F8X. Перечень и форматы команд. Команды работы с байтами и битами. Команды управления и работы с константами.

Особенности программирования и отладки.

Вопросы раздела изложены: /4. Стр. 169-228/.

## 2.1. 6. Проектирование устройств на микропроцессорных системах

Особенности разработки цифровых устройств на основе микропроцессорных систем. Основные этапы разработки. Разработка и отладка аппаратных средств. Разработка и отладка программного обеспечения. Методы и средства совместной отладки аппаратных и программных средств.

Разработка программного обеспечения для PIC-микроконтроллеров. Ассемблер MPASM (Метки. Мнемоники. Операнды. Комментарии. Расширение файлов, используемые MPASM и утилитами. Директивы языка). Компоновщик MPLINK. Менеджер библиотек MPLIB. Симулятор MPSIM. Практика программирования PIC-контроллеров (Описание лабораторного макета. Инициализация микроконтроллера макета. Программирование учебных задач).

Вопросы раздела изложены: /4. Стр. 229-266/.

## 2.1.7. Организация персонального компьютера

Архитектура персонального компьютера. Процессоры персональных компьютеров. Особенности процессоров 8086/8088, 80286, 80386, 486 и Pentium.

Устройства, входящие в состав персонального компьютера. Память персонального компьютера (оперативная и постоянная). Системные устройства (тактовый генератор, контроллер прерываний, контроллер прямого доступа к памяти, системный таймер и часы реального времени). Средства интерфейса пользователя. Внешняя память.

Вопросы раздела изложены: /3. Стр. 111-231/, /4. Стр. 285-344/.

## 2.1.8. Интерфейсы персонального компьютера

Системная магистраль ISA. Назначение сигналов ISA. Циклы обмена по ISA. Распределение ресурсов компьютера.

Дополнительные интерфейсы персонального компьютера. Интерфейс Centronics, RS-232C и другие интерфейсы компьютера.

Вопросы раздела изложены: /3. Стр. 273-611/, /4. Стр. 345-388/.

## 2.1.9. Системы команд современных микропроцессоров

Системы команд микропроцессоров i8080/8085, T – 11 фирмы DEC, MC68000, i8086/8088, i486. Система команд микроконтроллеров семейства MCS – 51 (Intel, Atmel, Analog Devices, Motorola и других).

Вопросы раздела изложены: /4. Стр. 389-415/, /1. Стр. 280-490/, /5. Стр. 111-133/.

## 2.2. Лабораторные работы

- 2.2.1. Язык ассемблера. Общие сведения.
- 2.2.2. Микропроцессор K1810BM86.
- 2.2.3. Базовые элементы ассемблера.
- 2.2.4. Система команд ассемблера.
- 2.2.5. Директивы языка ассемблера.
- 2.2.6. Макроассемблер.
- 2.2.7. Технология реассемблирования файлов типа .EXE и .OBJ.

## 2.3. Практические занятия

- 2.3.1. Разработка микропроцессорных систем на основе микроконтроллеров.
- 2.3.2. Разработка программного обеспечения для PIC-микроконтроллеров.
- 2.3.3. Практика программирования PIC-микроконтроллеров.
- 2.3.4. Программное обеспечение микропроцессорных систем.
- 2.3.5. Микропроцессорные системы управления роботами.
- 2.3.6. Комплекс классификации транзисторов.

## 2.4. Курсовой проект и его характеристика

Цель курсового проектирования:

- Формирование навыков применения основ микропроцессорной техники при разработке устройств на основе микропроцессорных систем;
- Использование особенностей проектирования устройств на основе микропроцессорных систем;
- Совершенствование приемов проектирование устройств на микропроцессорных системах с использованием персональных компьютеров;
- Развитие умений алгоритмизации, программирования и решения инженерно-технических задач с помощью ЭВМ.

Тематика курсовых проектов весьма разнообразна и охватывает все разделы учебной дисциплины. Каждый студент получает в качестве задания проектирование и разработку оригинального устройства на основе микропроцессорных систем. Это позволяет развивать у студентов навыки самостоятельного решения поставленных задач, умение находить решение в нестандартных ситуациях, уменьшает вероятность заимствования и использования методов и подходов, предложенных другими студентами.

Во время выполнения курсовых проектов разрабатываются различные устройства, в основе которых лежат микропроцессоры и микроконтроллеры. В качестве таких устройств могут выступать: всевозможные РЭС специального и бытового назначения; промышленные устройства с программным управлением; устройства, основанные на персональных компьютерах и их составных частях и различные другие приборы в основе которых лежат микропроцессорные системы.

### 3. Учебно-методические материалы по дисциплине

#### 3.1. Основная литература

1. Гук М., Юров В. Процессоры Pentium 4 и другие. – СПб.: Питер, 2003. – 512 с.
2. Колесниченко О.В., Шишигин И.В. Аппаратные средства РС. – 6-е изд., перераб. И доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 1024 с.
3. Корнеев В.В., Киселев А.В. Современные микропроцессоры. – 3-е изд., перераб. И доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 448 с.
4. Основы микропроцессорной техники / Новиков Ю.В., Скоробогатов П.К. , М.: ИНТУИТ.РУ. «Интернет-Университет Информационных Технологий», 2003. – 440 с.
5. Assembler / В. Юров. – СПб.: Питер, 2001. – 624 с.

#### 3.2. Дополнительная литература

1. Гилмор И. Введение в микропроцессорную технику.-М.г Мир, 1984. - 334 с.
2. Гришин Ю.П. , Казариков Ю.М. Микропроцессоры в радиотехнических системах.-М.; Радио и связь , 1982. - 280-с.
5. Балашов Е. П., Пузанхов Д. Ф. Микропроцессоры и микропроцессорные системы ; Учеб. пособие для вузов. -М.: Радио и связь, 1981. - 280 с.
4. Вершинин О.Е. Применение микропроцессоров для автоматизации технологических процессов. – Ленинград – Энергоатомиздат, 1986. - 208 с.
5. Микропроцессорные системы и микро-ЭВМ в измерительной технике: Учеб. пособие для вузов / А.Г. Филиппов и др. -М.: Энергоатомиздат, 1995. - 368 с.
6. Микропроцессоры / под ред. Л.Н. Преснухина.-М.: 2 Высшая школа, 1986.
7. Микропроцессорное управление технологическим оборудованием микроэлектроники: Учеб. пособие / А.А. Сазонов, Р.В. Корнилов, Н.П. Кохан и др. Под ред. А.А. Сазонова. -М.: Радио и связь , 1988. - 264 с.
8. Лихтциндер Б.Я., Кузнецов В.Н. Микропроцессоры и вычислительные устройства в радиотехнике: Уч. пособие. -К.: Выш. шк. Голованое издательство, 1988. - 272 с.
9. Микро- и мини-ЭВМ / Е.П. Балашов, В.Л. Григорьев, Г.А. Петров: Учеб. пособие для вузов. -Л.: Энергоатомиздат, 1984.-376 с.
10. Корячко В.П. Микропроцессоры и микро-ЭВМ в радиоэлектронных устройствах: Учеб. пособие для вузов по спец. "Конструирование и технология радиоэлектронных средств. -М.: Выш. шк. »1990 - 407 с.
- 11.Алексеев А.Г.,Иванников А. Д. Проектирование радиоэлектронной аппаратуры на микропроцессорах. -М.: Радио и связь 1984. - 270 с.
- 12.Пузырев В.А. Управление технологическими процессами микроэлектронных приборов.-М.: Радио и связь, 1984. - 160 с.
- 13.Мик. Дж., Брик. Дж. Проектирование микропроцессорных устройств разрядно-модульной ориентацией. Кн. 1.-М.: Мир, 1984. - 480 с.
- 14.Мирский Г.Я. Электронные измерения. -М.: Радио и связь , 1986 - 440 с.



15. Бесекерский В.А., Изранцев В. В. Системы автоматического управления с микро-ЭВМ -М.: Наука, 1987. - 320 с.
16. Гибсон Г., Лю Ю. И. Аппаратные и программные средства микро ЭВМ. Финансы и статистика , 1985. 255 с.
17. Балашов Е.П., Испатьев Н.Б., Куприянов М. С. и др. Управляющие и вычислительные устройства роботизированных комплексов. ч.1 в Учеб. пособие для вузов. -Л.: ЛИАП, 1984.

### Учебно-методическая карта дисциплины МПСиП

№ не- дели	№ темы	Название вопросов, которые изучаются на лекциях	Номера заня- тий		Наглядные и методиче- ские пособия	Управляемая самост. Работа студента		Формы кон- троля знаний
			практ.	лабор.		содержание	часы	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		Введение	--	--	Учебное теле- видение (УТ)	--	--	--
1-3	1	Базовая терминология микро- процессорной техники	1	--	УТ	--	--	Выбор. опрос на лк
3-5	2	Организация обмена информаци- ей в микропроцессорных систе- мах	--	1	УТ	Подготовка к лаб. работе	1	Опрос на лаб. раб.
5-7	3	Функционирование процессора	2	2	УТ	Подготовка к лаб. работе	1	Опрос на лаб. раб.
7-10	4	Организация микроконтроллеров	--	3	УТ, Образцы изделий	Подготовка к лаб. работе	1	Опрос на лаб. раб.
11- 13	5	Однокристалльные микрокон- троллеры серии PIC	--	4,5	УТ, Образцы изделий	Подготовка к лаб. работе	1	Опрос на лаб. раб

14-16	6	Проектирование устройств на микропроцессорных системах	3,4	6-9	УТ, Образцы изделий	Подготовка к лаб. работе	2	Опрос на лаб. раб.
17-19	7	Организация персонального компьютера	5,6	--	УТ, образцы изделий	--	--	Выбор. опрос на лк
20-23	8	Интерфейсы персонального компьютера	7,8	--	УТ, Образцы изделий	--	--	Выбор. опрос на лк
24,25	9	Системы команд современных микропроцессоров	--	10-12	УТ, Образцы программ	Подготовка к лаб. работе	2	Опрос на лаб. раб.