

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета БГУ

_____ В.М. Анищик

26.06.2009 г.

Регистрационный № УД-2063/баз.

**ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ
МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ**

**Учебная программа для специальности
1-31 04 01 Физика (по направлениям)
(1-31 04 01-02 производственная деятельность)**

СОСТАВИТЕЛЬ:

И.А. Карпович — доцент кафедры физики полупроводников и наноэлектроники Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

С.П. Сернов — доцент кафедры микро и нанотехники Белорусского национального технического университета, кандидат физико-математических наук;

Е.И. Козлова — доцент кафедры интеллектуальных систем Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой физики полупроводников и наноэлектроники физического факультета Белорусского государственного университета
(протокол № 5 от 27 мая 2009 г.);

Ученым Советом физического факультета Белорусского государственного университета
(протокол № 11 от 26 июня 2009 г.);

Ответственный за редакцию: И.А. Карпович

Ответственный за выпуск: И.А. Карпович

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа курса **"Цифровая схемотехника и программирование микропроцессорных систем"** разработана для специальности 1-31 04 01 Физика (по направлениям).

Целью изучения курса является формирование систематизированных знаний и навыков в области программирования микроконтроллеров (МК) и систем на их основе.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен знать принципы организации архитектуры МК и способы обработки информации в них; назначение и основы классификации современных языков программирования МК; методы и современные технологии программирования МК и систем на их основе; уметь строить и анализировать алгоритмы решения типовых задач для работы микроконтроллерных систем; разрабатывать программы для микроконтроллеров на одном из языков программирования с использованием технологий структурного и объектно-ориентированного программирования.

Изучение курса базируется на одном из языков программирования, в полной мере поддерживающем технологии структурного и объектно-ориентированного программирования. В качестве такого языка рекомендуется C++.

Программа курса составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта. Общее количество часов — 104; аудиторное количество часов — 42, из них: лекции — 32, контролируемая самостоятельная работа студентов — 10. Форма отчётности — экзамен.

Программа рассчитана на объем 104 учебных часа. Примерное распределение часов: аудиторных часов – 42 , лекции – 32, контрольные и самостоятельные работы – 10 часов.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| № п/п | Номер и название темы | Лекции | КСР | Всего |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Введение. Технологии и методы программирования МК | 2 | | 2 |
| 2. | Ядро микроконтроллера. | 4 | | 4 |
| 3. | Периферийные устройства. | 4 | 2 | 6 |
| 4. | Flash-память программ, стек, регистры общего назначения. | 2 | | 2 |
| 5. | Порты ввода-вывода. | 2 | 2 | 4 |
| 6. | ЭСППЗУ, тактовый генератор. | 2 | | 2 |
| 7. | Система прерываний. Внешние и внутренние прерывания. Обработка прерываний. | 4 | | 4 |
| 8. | Таймеры-счетчики. Реализация режима широтно-импульсной модуляции на таймерах-счетчиках. | 4 | 2 | 6 |

| | | | | |
|-----|-------------------------------------------|----|----|----|
| 9. | Цифроаналоговые преобразователи. | 2 | | 2 |
| 10. | Аналого-цифровые преобразователи. | 2 | | 2 |
| 11. | Обработка прерываний. | 2 | | 2 |
| 12. | Протоколы обмена с внешними устройствами. | 2 | 4 | 6 |
| | Итого. | 32 | 10 | 42 |

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Методы программирования. Компиляторы и интерпретаторы для отладки программ МК. Параллельное и последовательное программирование МК. биты защиты и сигнатурные биты.

2. Архитектура микроконтроллера. Ядро микроконтроллера и периферийные устройства. Порты ввода-вывода. Flash-память программ, стек, регистры общего назначения, ЭСППЗУ, тактовый генератор. Система прерываний. внешние и внутренние прерывания. обработка прерываний. Система команд. протоколы обмена с внешними устройствами.

3. Программная реализация обработки внешних и внутренних событий. Особенности работы с портами ввода-вывода. Методы обработки нажатия клавиш. Таймеры-счетчики. Обработка прерываний. Реализация режима широтно-импульсной модуляции на таймерах-счетчиках. Алгоритмы работы с АЦП. Вывод информации на ЖКИ. Протоколы обмена с внешними устройствами.

Дополнительные темы. Верификация, отладка и тестирование программ.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Рекомендуемые формы контроля знаний

1. Тестовые задания
2. Реферативные работы

Рекомендуемые темы тестовых заданий

1. Методы программирования.
2. Архитектура микроконтроллера.
3. Программная реализация обработки внешних и внутренних событий.
4. Верификация, отладка и тестирование программ.

Рекомендуемые темы реферативных работ

1. Вывод информации на ЖКИ в виде бегущей строки..
2. Составление алгоритма обработки дребезга контактов.
3. Исследование режимов работы охранного таймера.

4. Расширение внешней памяти данных.
5. Обработка аналоговых сигналов.
6. Управление внешними устройствами.
7. ШИМ – преобразователи.
8. Использование таймеров для подсчета внешних событий.
9. Использование аналогового компаратора.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы «ATMEL»: М. «Додека». 558с. – 2004.
2. Баранов В.Н. Применение микроконтроллеров AVR: Схемы, алгоритмы, программы: М. «Додека». 288 с. – 2004.
3. Шпак Ю.А. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров: К.: «МК-Пресс». 402 с. – 2006.

Дополнительная

1. Петров И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования: М. «Солон-Р». 256 с. – 2004.
2. Ю. А Шпак. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров. — К.: "МК-Пресс", 2006. —400 с
4. Ортега, Дж. Введение в численные методы решения дифференциальных уравнений. / Дж. Ортега, У.Пул. М.: Мир, 1986.
5. Ортега, Дж. Итерационные методы решения нелинейных систем уравнений со многими неизвестными. / Дж. Ортега, В. М. Рейнболдт. М.: Мир, 1975.