

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
(ВлГУ)



Проректор
по учебно-методической работе

А.А. Панфилов

« 06 » 02 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ»

Направление подготовки **27.04.04 Управление в технических системах**

Программа подготовки **Управление и информатика в технических системах**

Уровень высшего образования **магистратура**

Форма обучения: **очная**

Семестр	Трудоемкость зач.ед/час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаб. раб, час.	СРС, час.	Форма промежут. контроля (экз/зачет)
2	5/180	18	18	18	90	Экзамен (36 час.)
Итого	5/180	18	18	18	90	Экзамен (36 час.)

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями преподавания данной дисциплины являются: ознакомление студентов с возможностями и областями применения микропроцессорных средств, приобретение студентами знаний об архитектуре и принципах работы микропроцессоров, изучение микропроцессорных систем и их программного обеспечения.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение области применения МПС и современные тенденции развития микропроцессорных средств;
- изучение основных элементов микропроцессорных систем и принципа их работы и взаимодействия;
- получение знаний по программной реализации в МК типовых функций систем управления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Микропроцессорные системы» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана.

Дисциплина опирается на материал следующих дисциплин «Компьютерные технологии управления в технических системах», «Методы и алгоритмы обработки сигналов и изображений», «Технологии проектирования программного обеспечения систем управления», «Оптимальное управление».

Знания, приобретенные при изучении этой дисциплины, применяются в курсах «Проектирование систем автоматического управления (междисциплинарный проект)», «Адаптивное управление», в выполнении выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины формируется компетенция ПК-10:

- способность использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

- теоретические основы построения микропроцессоров и микропроцессорных систем;
- основные элементы микропроцессорных систем и принцип их работы и взаимодействия;
- аппаратные и программные принципы реализации управляющих и контролирующих устройств;

уметь:

- выбирать и обосновывать применение микроконтроллеров в системах управления и контроля;
- составлять программы на языке ассемблер для современных типов микроконтроллеров, применяемых в промышленности;

владеть:

– методами, приемами и технологиями разработки технических средств микропроцессорных систем управления технологическими процессами и физическими установками.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ»

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 час.

№ пп	Раздел (тема) дисциплина	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем уч. работы с применением интерактивных методов (в час/%)	Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП/КР		
1	Основные понятия и определения микропроцессорной техники.	2	1	2	2			15		2/50	
2	Принципы организации систем управления на базе микропроцессорных систем и микроконтроллеров.	2	2-5	2	2	4		15		4/50	Рейтинг-контроль 1
3	Внутренняя архитектура микропроцессорных систем и однокристальных микроконтроллеров.	2	6-9	4	4	4		15		6/50	
4	Организация внешних связей микропроцессорных систем и микроконтроллеров.	2	10-13	4	4	4		15		6/50	Рейтинг-контроль 2
5	Программная реализация алгоритмов управления.	2	14-17	4	4	6		15		7/50	
6	Перспективы и направления развития микропроцессорной техники.	2	18	2	2			15		2/50	Рейтинг-контроль 3
	ИТОГО			18	18	18		90		27/50%	Экзамен

Содержание дисциплины

Лекции

Тема 1. Основные понятия и определения микропроцессорной техники.

Микропроцессоры и микроконтроллеры. Роль и задачи систем на базе микропроцессорной техники в устройствах управления технологическими комплексами. Тенденции развития микропроцессорной техники. Основные понятия и определения микропроцессорной техники. Аппаратные и программные принципы реализации управляющих и контролирующих устройств. Преимущество МП и МК перед устройствами с аппаратной реализацией алгоритмов управления и защиты. Перспективные типы микропроцессоров и однокристальных микроконтроллеров.

Тема 2. Принципы организации систем управления на базе микропроцессорных систем и микроконтроллеров.

Классификация аппаратных и программных средств МК и МП. Схема системы и объекта управления. Основные операции: ввод, переработка информации, вывод сигналов управления, понятие о прерывании программы. Примеры разработки принципов функционирования систем с микропроцессорами - эскизное проектирование на уровне блок-схем и перечня основных операций по организации цикла управления и контроля. Структура привода с цифровыми микропроцессорными регуляторами; программная реализация регуляторов.

Тема 3. Внутренняя архитектура микропроцессорных систем и однокристальных микроконтроллеров.

Типовая архитектура серийных микропроцессоров и микроконтроллеров. Внутренний интерфейс микропроцессорных систем управления и микроконтроллеров. Шины, протокол обмена, технические средства. Организация обмена информации между отдельными элементами системы.

Тема 4. Организация внешних связей микропроцессорных систем и микроконтроллеров.

Организация связи микропроцессорных систем и микроконтроллеров с периферийными устройствами (внешний интерфейс). Сопряжение цифровых и аналоговых устройств. Использование внешних аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. Последовательный и параллельный интерфейсы. Примеры программируемых интерфейсов. Система прерываний. Программный ввод-вывод. Стандарты средств связи цифровых микропроцессорных систем управления с программируемыми контроллерами и управляющими ЭВМ, примеры реализации системы.

Тема 5. Программная реализация алгоритмов управления.

Особенности программирования микропроцессорных систем и микро-ЭВМ в режиме реального времени. Языки программирования. Язык ассемблера. Этапы разработки программного обеспечения высокого уровня. Языки высокого уровня. Быстродействие. Разрядность. Организация опроса датчиков. Формирование управляющих сигналов. Ожидаемые события, использование таймеров.

Тема 6. Перспективы и направления развития микропроцессорной техники.

Совершенствование технологии. Новые архитектуры процессоров. Мультипроцессоры, многоядерные процессоры. Обзор перспективных проектов мировых производителей микропроцессорной техники.

Лабораторные занятия

1. Разработка прикладного программного обеспечения для микропроцессорных систем на основе микроконтроллера.
2. Система команд микропроцессора
3. Интерфейсы микропроцессорных систем.
4. Реализация ввода и вывода сигналов в реальном масштабе времени.
5. Индикация статического изображения
6. Формирование изображения с возможностью изменения

7. Разработка программы счётчика событий
8. Разработка программы часов
9. Разработка программы вольтметра
10. Использование асинхронного приёмопередатчика

Практические занятия

1. Программируемые компоненты МПС.
2. Организация МП-систем.
3. Система команд микропроцессора Intel 8085 и K1821BM85.
4. Программирование арифметических и логических операций.
5. Программирование интерфейсных БИС ввода-вывода.
6. Система команд 32-разрядных микропроцессоров Pentium.
7. Защищенный режим микропроцессоров Pentium P6, P7.
8. Программирование задач для микроконтроллеров.
9. Система команд микроконтроллеров MCS-51/151/251.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Методы и формы активизации деятельности	Виды учебной деятельности			
	ЛК	ЛБ	ПЗ	СРС
Дискуссия	х	х	х	
IT-методы	х	х	х	х
Командная работа		х	х	
Контрольные работы				
Опережающая СРС	х	х	х	х
Индивидуальное обучение				х

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных занятий с использованием учебного и научного оборудования и приборов.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для текущего контроля предлагается использование рейтинговой системы оценки, которая носит интегрированный характер и учитывает успешность студента в различных видах учебной деятельности, степень сформированности у студента общекультурных и профессиональных компетенций.

Для проведения рейтинг-контроля использованы задания в традиционной форме.

Промежуточной аттестации - три рейтинг-контроля, проводимых согласно принятому в университете графику.

ВОПРОСЫ К РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Рейтинг-контроль знаний студентов № 1

1. Преимущества и сложность применения МК.
2. Модель процесса разработки простой МПС. Системный этап, разработка структуры.
3. Модель процесса разработки простой МПС. Выбор МП.
4. Модель процесса разработки простой МПС. Разработка аппаратуры (ядра МПС).
5. Модель процесса разработки простой МПС. Разработка системы ввода-вывода.
6. Модель процесса разработки простой МПС. Разработка основного, тестового и диагностического ПО.
7. Модель процесса разработки простой МПС. Отладка аппаратуры; комплексная проверка и настройка; оформление технической документации.
8. Кросс-системы и системы развития.
9. Контроль и диагностика МП и МК систем.
10. Однокристалльные микроконтроллеры (МК). Отличительные особенности.

Рейтинг-контроль знаний студентов № 2

1. Программный обмен, обмен по прерыванию, прямой доступ к памяти.
2. Устройство управления и синхронизации.
3. Сброс МК.
4. Параллельные порты.
5. Последовательные порты.
6. ЦАП.
7. АЦП.
8. Таймеры-счётчики.
9. Сторожевой таймер.
10. Система прерываний.

Рейтинг-контроль знаний студентов № 3

- 1 Ввод информации с датчиков.
- 2 Опрос двоичного датчика. Ожидание события.
- 3 Устранениедребезга контактов.
- 4 Подсчет числа импульсов между двумя событиями.
- 5 Подсчет числа импульсов за заданный промежуток времени.
- 6 Формирование статических выходных сигналов.
- 7 Формирование импульсных выходных сигналов.
- 8 Генерация периодического управляющего воздействия.
- 9 Программное формирование временной задержки.
- 10 Формирование временной задержки на основе таймера.

СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Перечень научных проблем и направлений научных исследований

1. разработка технологий эффективного программирования встраиваемых микро-процессорных многоподсистемных систем;
2. повышение эффективности работы алгоритмов синхронного управления в распределенной многоподсистемной системе в режиме реального времени;
3. разработка новых подходов к синтезу алгоритмов, реализации цифровых законов управления с применением компьютерного и полунатурного моделирования систем передачи и отработки управляющих воздействий;
4. разработка подходов к созданию высоконадежных систем с многоуровневой защитой и резервированием;
5. решение задач по реализации жесткого режима синхронизации функциональных блоков и алгоритмов внутри системы с максимальным быстродействием при ограниченных вычислительных ресурсах;
6. разработка микропроцессорных систем обеспечивающих: сохранение основных функциональных характеристик при пиковых нагрузках; надежность доставки данных в режиме реального времени между функциональными блоками с максимальным быстродействием; жесткую синхронизацию с астрономическим временем всей сетевой структуры; реализацию алгоритмов управления с использованием различных исполнительных механизмов (пропорциональных, интегрирующих, постоянной скорости, пропорциональной скорости).

2. Темы, выносимые на самостоятельную проработку

1. Изучение системы команд микроконтроллеров семейства МК51.
2. Изучение методов программирования на языке Ассемблер МК51 и Си.
3. Изучение архитектуры МК семейств: МК51, AVR, ARM7 или MSP430.

Вопросы к экзамену

1. Особенности разработки аппаратурных средств МК-систем.
2. Особенности разработки прикладного ПО МК-систем.
3. Встроенные в МК периферийные устройства.
4. Сторожевой таймер в МК.
5. АЦП в МК.
6. ШИМ и ЦАП в МК.
7. Понятия “интерфейс”, ”стык” и ”протокол”.
8. Стандартизация интерфейсов.
9. Назначение и особенности архитектуры МК-51.
10. Структурно-логическая организация МК-51.
11. Интерфейс МК-51.
12. Режимы работы МК-51.
13. Средства автоматизации проектирования устройств и систем на МК-51.
14. Устройство ввода дискретных сигналов, опрашиваемое процессором.
15. Устройство ввода дискретных сигналов, инициирующее прерывание.
16. Структура устройств ввода число-импульсной информации.

17. Структура устройства вывода дискретной информации без возможности чтения выходного регистра.
18. Структура с возможностью чтения выходного регистра.
19. Структура устройств вывода числоимпульсных сигналов и широтно-импульсный модулятор.
20. Ввод аналоговых сигналов.
21. Структура устройства ввода аналоговых сигналов (УВАС) с параллельными цифровыми выходами.
22. Структура УВАС с параллельными аналоговыми выходами.
23. Структура устройства ввода аналоговых сигналов (УВАС) с параллельно-последовательными аналоговыми выходами.
24. Структура УВАС с последовательными аналоговыми выходами.
25. Структура устройства вывода аналоговых сигналов с цифро-аналоговыми преобразователями во всех каналах.
26. Структура устройства вывода аналоговых сигналов с динамическим использованием одного цифро-аналогового преобразователя.
27. Комбинационные функциональные узлы и цифровые автоматы. Мультиплексоры. Счетчики.
28. Комбинационные функциональные узлы и цифровые автоматы. Дешифраторы. Регистры.
29. Комбинационные функциональные узлы и цифровые автоматы. Селекторы адреса. Оптроны.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Микроконтроллерные устройства автоматики / Пинигин К.Ю. - Новосиb.: НГТУ, 2012. - 86 с.: ISBN 978-5-7782-2120-8. [Электронный ресурс] Режим доступа <http://znanium.com/>
2. «Современные технологии и технические средства информатизации: Учебник / О.В. Шишов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 462 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005369-1». <http://znanium.com/>
3. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учебное пособие / Беккер В. Ф., 2-е изд. - М.: РИОР, ИЦ РИОР, 2015. - 140 с.: 60x88 1/16 (Обложка) ISBN 978-5-369-01198-0. [Электронный ресурс] Режим доступа <http://znanium.com/>

Дополнительная литература

1. Микушин А. В. Цифровые устройства и микропроцессоры: учеб. пособие / А. В. Микушин, А. М. Сажнев, В. И. Сединин. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 832 с.: ил. - (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0417-1. [Электронный ресурс] Режим доступа <http://znanium.com/>
2. Магда, Ю. С. Микроконтроллеры серии 8051: практический подход / Ю. С. Магда. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 228 с. - ISBN 5-94074-394-3. [Электронный ресурс] Режим доступа <http://znanium.com/>
3. Программирование однокристалльных микроЭВМ семейства 8051: Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Микропроцессорная техника» / Составители: Кочуров О.М., Кокорин С.А. - Владимир: ВлГУ, 2011, - 28 с. [Электронный ресурс] Режим доступа <http://e.lib.vlsu.ru:80/>

Периодические издания

1. Журнал «Современная электроника». Издательство «СТА-ПРЕСС». (www.soel.ru).
2. Журнал «CHIP NEWS» Инженерная микроэлектроника. (www.chipinfo.ru/literature/chipnews).
3. Журнал «Компоненты и технологии» (www.kit-e.ru).

Программное обеспечение и Интернет ресурсы

1. <http://www.microchip.ru/> Фирма Microchip
2. <http://www.atmel.ru/> Фирма ATMEL.
3. <http://www.analog.ru/> Фирма Analog Devices.
4. <http://www.gav.ru/> Микропроцессорная техника

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе. Тематика занятий охватывает 4 темы: «Принципы организации систем управления на базе микропроцессорных систем и микроконтроллеров», «Внутренняя архитектура микропроцессорных систем и однокристальных микроконтроллеров», «Организация внешних связей микропроцессорных систем и микроконтроллеров», «Программная реализация алгоритмов управления.».

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
«Управление в технических системах».

Рабочую программу составил
к.т.н., доцент



В.М. Дерябин

Рецензент
Заместитель директора
ЗАО «Автоматика»



В.Ю.Петров

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УИТЭС

протокол № 1/1 от 6.02.15 года

Заведующий кафедрой _____ А.Б. Градусов



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления **«Управление в технических системах»**

Протокол № 2 от 6.02.15 года

Председатель комиссии _____ А.Б.Градусов



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год
Протокол заседания кафедры № 22 от 31.08.16 года
Заведующий кафедрой _____ А.Б.Градусов

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 6.9.17 года
Заведующий кафедрой _____ А.Б.Градусов

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____ А.Б.Градусов