

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Д.А. Гаурский

\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Микропроцессоры в информационных системах Б1.В.ДВ.5

Направление подготовки: 03.03.03 - Радиофизика

Профиль подготовки: Телекоммуникационные системы и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Латыпов Р.Р.

**Рецензент(ы):**

Ситников Ю.К.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Шерстюков О. Н.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 6192719

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Латыпов Р.Р. Кафедра радиофизики  
Отделение радиофизики и информационных систем , Ruslan.Latypov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) 'Микропроцессоры в информационных системах' являются изучение принципов работы микропроцессора и микропроцессорных устройств. В данном курсе рассматриваются элементы архитектуры и принципы построения микропроцессоров (МП), типы МП, их структура, даются основные понятия микропроцессора, контроллера и других средств вычислительной техники. Изучается микропроцессорное ядро I8051(C51), архитектура микропроцессорной системы на базе данного микропроцессора. Рассматриваются 8-разрядные микроконтроллеры фирм: Motorola 68HC08/908, Silabs C8051F064.

Задачи курса - дать основы: построения и реализации микропроцессоров и устройств на их основе, построения интерфейсов ввода вывода.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.5 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 03.03.03 Радиофизика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина 'Микропроцессорные системы в информационных системах' входит в профессиональный цикл и является обязательной для изучения по направлению 03.03.03 Радиофизика.

Изучение данной дисциплины базируется на подготовке по следующим дисциплинам 'Теория и применение микропроцессоров '

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
пк1	базовые теоретические способностью использовать знания (в том числе по дисциплинам профилизации) для решения профессиональных задач
пк2	способность разрабатывать системы, комплексы, средства и технологии обеспечения информационной безопасности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- ? типы информации аналоговые и цифровые;
- ? типы и характеристики преобразователей из одной формы в другую;
- ? общие принципы построения цифровых микроэлектронных устройств;
- ? общие принципы построения аналоговых микроэлектронных устройств;
- ? принципы построения распределенных систем управления;
- ? виды протоколов связи;
- ? способы и методы разработки и производства микроэлектронных устройств;

2. должен уметь:

- ? создавать микроэлектронные устройства;
- ? проводить анализ и оценивание микроэлектронных устройств;
- ? проводить анализ стабильности работы микроэлектронных устройств;

3. должен владеть:

- ? навыками работы со средствами отладки и программирования микропроцессоров;
- ? навыками работы со средствами отладки и программирования программируемых логических матриц;
- ? навыками работы со средствами отладки и программирования программируемых аналоговых матриц.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- ? типы архитектур процессоров;
- ? типы современные способы конфигурирования микропроцессорных встраиваемых систем;
- ? общие принципы построения цифровых микроэлектронных устройств;
- ? виды протоколов связи;
- ? способы и методы построения микропроцессорных, микроконтроллерных систем;
- ? язык конфигурирования программируемых логических схем на базовом уровне.
- ? создавать микропроцессорные устройства;
- ? проводить анализ стабильности работы микропроцессорных устройств;
- ? навыками разработки системы команд для микропроцессорной системы;
- ? навыками работы со средствами отладки и программирования микропроцессоров;
- ? навыками работы со средствами отладки и программирования программируемых логических матриц;

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Основные понятия и						

определения

8

3

4

0

Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
2.	Тема 2. Язык конфигурирования программируемых логических схем Verilog.	8		3	4	0	Устный опрос
3.	Тема 3. Элементы архитектуры микропроцессоров	8		3	4	0	Устный опрос
4.	Тема 4. Микропроцессорное ядро 8051.	8		3	4	0	Устный опрос
5.	Тема 5. Компоненты микропроцессорных систем	8		3	4	0	Устный опрос
6.	Тема 6. 8-разрядные микроконтроллеры	8		3	4	0	Устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Экзамен
	Итого			18	24	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Основные понятия и определения

#### **лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Основные понятия и определения?: Микропроцессор, микропроцессорная БИС, микропроцессорный комплект, микропроцессорная система, микроЭВМ. Классификация микропроцессорных комплектов интегральных схем. Архитектура микроЭВМ и микропроцессорных систем?: Система с тремя шинами. Передача информации в трехшинной системе. Интерфейс с объектами управления.

#### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

Порты ввода/вывода 8051-совместимого микроконтроллера Программная обработка нажатия кнопок (обнаружение нажатия, защита от дребезга контактов) и управление свечением светодиода, подключенных к портам ввода/вывода 8051-совместимого микроконтроллера Silabs C8051F411 в составе отладочной платы C8051F411EB

### Тема 2. Язык конфигурирования программируемых логических схем Verilog.

#### **лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Теория и применение микропроцессоров для защиты информации. Язык конфигурирования программируемых логических схем Verilog. Основные конструкции, реализации типовых узлов. Комбинаторные схемы. Счетчики. Цифровые автоматы.

#### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

Система команд микропроцессорного ядра CIP-51 Система команд языка Assembler микропроцессорного ядра CIP-51, входящего в состав 8051-совместимого микроконтроллера Silabs C8051F411, на базе программного симулятора микроконтроллера среды разработки Keil uVision и отладочной платы C8051F411EB

### Тема 3. Элементы архитектуры микропроцессоров

#### **лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Элементы архитектуры микропроцессоров (МП)?: Общие принципы построения МП. Секционные МП. Проблема выбора структуры и формата команд. Кодирование команд. Мультиплексирование. Особенности программного и микропрограммного управления операциями. Особенности построения и функционирования блоков прерывания работы МП. Принцип организации систем ввода-вывода. Основные машинные циклы, слово состояния МП. Стандартные интерфейсы. Последовательный интерфейс с ЭВМ.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Обработка аналоговых данных микроконтроллера Silabs C8051F411 Обработка данных поступающих от внутреннего датчика температуры и системы измерения напряжения питания, входящих в состав микроконтроллера Silabs C8051F411

**Тема 4. Микропроцессорное ядро 8051.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Микропроцессоры серии I8080. Микропроцессорное ядро I8051. Реализация ядра I8051 в виде ядра C51 на микроконтроллерах фирмы Silabs. Микропроцессорное ядро C51 и его характеристики, структурная схема, условно-графическое обозначение, функции МП. Управляющие сигналы, их функциональное назначение.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Обработка прерываний 8051-совместимого микроконтроллера Обработка внешних прерываний 8051-совместимого микроконтроллера, возникающих при нажатии кнопок, подключенных к портам ввода микроконтроллера Silabs C8051F411 в составе отладочной платы C8051F411EB

**Тема 5. Компоненты микропроцессорных систем**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Компоненты микропроцессорных систем?: Многорежимный буферный регистр, шинный формирователь. Последовательный и параллельный контроллеры (адаптеры). Интервальный таймер, тактовый генератор. Аппаратные средства прерывания. Организация прямого доступа к памяти МП системы.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Применение внешнего оперативного запоминающего устройства в составе 8051-совместимого микроконтроллера Способы записи/считывания данных во/из внешнее оперативное запоминающее устройство 8051-совместимого микроконтроллера Silabs C8051F411 в составе отладочной платы C8051F411EB на языках Assembler и Си (компилятор Keil C51)

**Тема 6. 8-разрядные микроконтроллеры**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

8-разрядные микроконтроллеры семейства Motorola 68HC08/908. Общая структура микроконтроллеров 68HC08/908. Микроконтроллер 68HC908GP32. Процессорный модуль CPU08. Регистровая модель. Режимы адресации. Базовая система команд. Формирование тактовых импульсов. Реализация прерываний. Организация и программирование памяти. Параллельные порты ввода-вывода. Модуль асинхронного последовательного интерфейса SPI08. Таймерные модули.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Программирование Flash-памяти в составе 8051-совместимого микроконтроллера Способы записи/считывания данных во/из память программ (Flash-память) 8051-совместимого микроконтроллера Silabs C8051F411 в составе отладочной платы C8051F411EB на языках Assembler и Си (компилятор Keil C51)

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел дисциплины	Се-местр	Неде-ля семе-стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
---	-------------------	----------	-------------------	---------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------

Тема 1.

## Основные понятия и определения





опрос

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Язык конфигурирования программируемых логических схем Verilog.	8		подготовка к устному опросу	5	Устный опрос
3.	Тема 3. Элементы архитектуры микропроцессоров	8		подготовка к устному опросу	5	Устный опрос
4.	Тема 4. Микропроцессорное ядро 8051.	8		подготовка к устному опросу	5	Устный опрос
5.	Тема 5. Компоненты микропроцессорных систем	8		подготовка к устному опросу	5	Устный опрос
6.	Тема 6. 8-разрядные микроконтроллеры	8		подготовка к устному опросу	5	Устный опрос
	Итого				30	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются следующие формы учебной работы: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

Лекционные занятия сопровождаются выполнением самостоятельных заданий, что позволяет студентам лучше усвоить материал лекции.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. Основные понятия и определения

Устный опрос , примерные вопросы:

Основные понятия и определения?: Микропроцессор, микропроцессорная БИС, микропроцессорный комплект, микропроцессорная система, микроЭВМ. Классификация микропроцессорных комплектов интегральных схем. Архитектура микроЭВМ и микропроцессорных систем?: Система с тремя шинами. Передача информации в трехшинной системе. Интерфейс с объектами управления.

#### Тема 2. Язык конфигурирования программируемых логических схем Verilog.

Устный опрос , примерные вопросы:

Теория и применение микропроцессоров для защиты информации. Язык конфигурирования программируемых логических схем Verilog. Основные конструкции, реализации типовых узлов. Комбинаторные схемы. Счетчики. Цифровые автоматы.

### **Тема 3. Элементы архитектуры микропроцессоров**

Устный опрос , примерные вопросы:

Элементы архитектуры микропроцессоров (МП)?: Общие принципы построения МП. Секционные МП. Проблема выбора структуры и формата команд. Кодирование команд. Мультиплексирование. Особенности программного и микропрограммного управления операциями. Особенности построения и функционирования блоков прерывания работы МП. Принцип организации систем ввода-вывода. Основные машинные циклы, слово состояния МП. Стандартные интерфейсы. Последовательный интерфейс с ЭВМ.

### **Тема 4. Микропроцессорное ядро 8051.**

Устный опрос , примерные вопросы:

Микропроцессоры серии I8080. Микропроцессорное ядро I8051. Реализация ядра I8051 в виде ядра C51 на микроконтроллерах фирмы Silabs. Микропроцессорное ядро C51 и его характеристики, структурная схема, условно-графическое обозначение, функции МП. Управляющие сигналы, их функциональное назначение.

### **Тема 5. Компоненты микропроцессорных систем**

Устный опрос , примерные вопросы:

?Компоненты микропроцессорных систем?: Многорежимный буферный регистр, шинный формирователь. Последовательный и параллельный контроллеры (адаптеры). Интервальный таймер, тактовый генератор. Аппаратные средства прерывания. Организация прямого доступа к памяти МП системы.

### **Тема 6. 8-разрядные микроконтроллеры**

Устный опрос , примерные вопросы:

8-разрядные микроконтроллеры семейства Motorola 68HC08/908. Общая структура микроконтроллеров 68HC08/908. Микроконтроллер 68HC908GP32. Процессорный модуль CPU08. Регистровая модель. Режимы адресации. Базовая система команд. Формирование тактовых импульсов. Реализация прерываний. Организация и программирование памяти. Параллельные порты ввода-вывода. Модуль асинхронного последовательного интерфейса SPI08. Таймерные модули.

### **Итоговая форма контроля**

экзамен (в 8 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Оценка знаний студента производится в соответствии с методическими рекомендациями БРС. Оценка работы студента в течении семестра производится на основании выполнения лабораторных работ и оценки самостоятельной работы, всего не более 50 баллов. Выполнения по 1 лаб. Работе по каждому разделу курса - 6 работ максимально по 7 баллов и устный контроль выполнения самостоятельных работ 8 балов . На зачете в соответствии с нижеприведенными вопросами производится оценка до 50 баллов за устный ответ.

Список вопросов

1. Язык конфигурирования программируемых логических схем Verilog.
2. Основные конструкции, реализации типовых узлов.
3. Комбинаторные схемы.
4. Счетчики.
5. Цифровые автоматы.
6. Микропроцессор, микропроцессорная БИС, микропроцессорный комплект, микропроцессорная система, микроЭВМ.
7. Классификация микропроцессорных комплектов интегральных схем.
8. Архитектура микроЭВМ и микропроцессорных систем. Система с тремя шинами.
9. Передача информации в трехшинной системе. Интерфейс с объектами управления.
10. Элементы архитектуры микропроцессоров (МП).
11. Общие принципы построения МП. Секционные МП.

12. Проблема выбора структуры и формата команд. Кодирование команд.
13. Мультиплексирование. Особенности программного и микропрограммного управления операциями.
14. Особенности построения и функционирования блоков прерывания работы МП.
15. Принцип организации систем ввода-вывода. Основные машинные циклы, слово состояния МП.
16. Стандартные интерфейсы.
17. Последовательный интерфейс с ЭВМ.
18. Микропроцессоры серии I8080.
19. Микропроцессорное ядро I8051.
20. Реализация ядра I8051 в виде ядра C51 на микроконтроллерах фирмы Silabs.
21. Микропроцессорное ядро C51 и его характеристики, структурная схема, условно-графическое обозначение, функции МП.
22. Управляющие сигналы, их функциональное назначение.
23. Компоненты микропроцессорных систем.
24. Многорежимный буферный регистр, шинный формирователь.
25. Последовательный и параллельный контроллеры (адаптеры).
26. Интервальный таймер, тактовый генератор. Аппаратные средства прерывания.
27. Организация прямого доступа к памяти МП системы.
28. 8-разрядные микроконтроллеры семейства Motorola 68HC08/908.
29. Общая структура микроконтроллеров 68HC08/908. Микроконтроллер 68HC908GP32.
30. Процессорный модуль CPU08. Регистровая модель. Режимы адресации. Базовая система команд.
31. Формирование тактовых импульсов. Реализация прерываний. Организация и программирование памяти.
32. Параллельные порты ввода-вывода. Модуль асинхронного последовательного интерфейса SPI08. Таймерные модули.

### 7.1. Основная литература:

1. Теория электрических цепей, схемотехника телекоммуникационных устройств, радиоприемные устройства систем мобильной связи, радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа: Лабораторный практикум-III Учебное пособие / Фриск В.В., Ловгинов В.В. - М.:СОЛОН-Пр., 2016. - 480 с.: ил. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=884455>
2. Смирнов, Ю.А. Физические основы электроники. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. ? Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2013. - 560 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5856>
3. Иродов, И.Е. Физика макросистем. Основные законы. [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 210 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/84090>

### 7.2. Дополнительная литература:

- Могилев, А. В. Средства информатизации. Телекоммуникационные технологии / А. В. Могилев, Л. В. Листрова. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2009. ? 250 с.: ил. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=350412>
- Непомнящий, О. В. Проектирование сенсорных микропроцессорных систем управления [Электронный ресурс] : Монография / О. В. Непомнящий, Е. А. Вейсов. - Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2010. - 149 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=442126>

Борисевич, А. В. Методы синтеза тестов для цифровых синхронных схем на основе реконфигурируемых аппаратных средств [Электронный ресурс] / А. В. Борисевич. - Севастополь, 2008. - 210. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=470069>

Современные технологии и технические средства информатизации : учебник / О.В. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 462 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/757109>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Altera inc - [altera.com](http://altera.com)

Atmel Corp - [www.atmel.com](http://www.atmel.com)

Silicon Labs - [www.silabs.com](http://www.silabs.com)

Казанский федеральный университет - [www.kpfu.ru](http://www.kpfu.ru)

Кафедра радиоп физики Казанского федерального университета - [radiosys.ksu.ru](http://radiosys.ksu.ru)

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Микропроцессоры в информационных системах" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Курс лекций подготовлен в виде классических лекций с включением электронных презентаций, представляемых с помощью проектора. Лабораторные занятия проводятся в компьютерной лаборатории оснащенной необходимыми лабораторными стендами и установками необходимыми для выполнения практических лабораторных работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 03.03.03 "Радиоп физика" и профилю подготовки Телекоммуникационные системы и информационные технологии .

Автор(ы):

Латыпов Р.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Ситников Ю.К. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.