

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



Проф. Минзарипов Р.Г.

подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Микропроцессоры в информационных системах БЗ.ДВ.2

Направление подготовки: 011800.62 - Радиофизика

Профиль подготовки: Электроника, микро- и наноэлектроника

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Латыпов Р.Р.

**Рецензент(ы):**

Шерстюков О.Н.

**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 691214

Казань

2014

## 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) "Теория и применение микропроцессоров" 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. Затрагиваются вопросы преобразования информации из аналогового в цифровой вид.

Задачи курса - дать основы: построения и реализации мкропроцессоров 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 " Б3.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 011800.62 Радиофизика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина ДВ2 "Микропроцессоры в информационных системах" входит в профессиональный цикл и является дисциплиной по выбору.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук
ОК-12 (общекультурные компетенции)	способностью овладеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способностью добиваться намеченной цели
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способностью понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований.
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью применять на практике базовые профессиональные навыки

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза информации (в соответствии с профилем подготовки).

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- ? 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.

2. должен уметь:

- ? создавать микропроцессорные устройства;
- ? проводить анализ стабильности работы микропроцессорных устройств;

3. должен владеть:

- ? 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. 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) 72 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	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Язык конфигурирования программируемых логических схем Verilog.	8	1-4	4	3	0	устный опрос
2.	Тема 2. Основные понятия. Микропроцессор, микропроцессорная БИС, микропроцессорный комплект, микропроцессорная система	8	4-5	4	3	0	устный опрос
3.	Тема 3. Элементы архитектуры микропроцессоров	8	6-8	4	3	0	устный опрос
4.	Тема 4. Микропроцессоры серии I8080.	8	9	4	3	0	устный опрос
5.	Тема 5. 8-разрядные микроконтроллеры семейства Motorola 68HC08/908.	8	10	4	3	0	устный опрос
6.	Тема 6. Организация интерфейса микропроцессора с внешними устройствами	8	11-12	4	3	0	устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен
	Итого			24	18	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Язык конфигурирования программируемых логических схем Verilog.

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

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

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

Язык конфигурирования программируемых логических схем Verilog.

## **Тема 2. Основные понятия. Микропроцессор, микропроцессорная БИС, микропроцессорный комплект, микропроцессорная система**

### ***лекционное занятие (4 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 (3 часа(ов)):***

Выполнение лабораторной работы Элементы архитектуры микропроцессоров

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

### ***лекционное занятие (4 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 (3 часа(ов)):***

Выполнение лабораторной работы системы ввода-вывода

## **Тема 4. Микропроцессоры серии I8080.**

### ***лекционное занятие (4 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 (3 часа(ов)):***

Выполнение лабораторной работы типы микроконтроллеров

## **Тема 5. 8-разрядные микроконтроллеры семейства Motorola 68HC08/908.**

### ***лекционное занятие (4 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 (3 часа(ов)):***

Выполнение лабораторной работы типы микроконтроллеров

## **Тема 6. Организация интерфейса микропроцессора с внешними устройствами**

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

Организация интерфейса микропроцессора с внешними устройствами?: Адресация команд обращения к устройствам ввода и вывода. Особенности подключения АЦП и ЦАП. Подключение цифровых индикаторов и клавиатуры.

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

Выполнение лабораторной работы Программирование на языке ассемблера

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



№	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Язык конфигурирования программируемых логических схем Verilog.	8	1-4	Лабораторная работа	3	Сдача лабораторной работы
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
2.	Тема 2. Основные понятия. Микропроцессор, микропроцессорная БИС, микропроцессорный комплект, микропроцессорная система	8	4-5	Лабораторная работа	3	Сдача лабораторной работы
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
3.	Тема 3. Элементы архитектуры микропроцессоров	8	6-8	Лабораторная работа	3	Сдача лабораторной работы
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
4.	Тема 4. Микропроцессоры серии I8080.	8	9	Лабораторная работа	3	Сдача лабораторной работы
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
5.	Тема 5. 8-разрядные микроконтроллеры семейства Motorola 68HC08/908.	8	10	Лабораторная работа	3	Сдача лабораторной работы
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
6.	Тема 6. Организация интерфейса микропроцессора с внешними устройствами	8	11-12	Лабораторная работа	3	Сдача лабораторной работы
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
Итого					30	

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

Используются следующие формы учебной работы: лекции, контрольные работы, 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. Язык конфигурирования программируемых логических схем Verilog.

Сдача лабораторной работы , примерные вопросы:

Язык конфигурирования программируемых логических схем Verilog.

устный опрос , примерные вопросы:

Микропроцессоры в информационных системах. Язык конфигурирования программируемых логических схем Verilog. Основные конструкции, реализации типовых узлов. Комбинаторные схемы. Счетчики. Цифровые автоматы.

## **Тема 2. Основные понятия. Микропроцессор, микропроцессорная БИС, микропроцессорный комплект, микропроцессорная система**

Сдача лабораторной работы , примерные вопросы:

Выполнение лабораторной работы Элементы архитектуры микропроцессоров

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 3. Элементы архитектуры микропроцессоров**

Сдача лабораторной работы , примерные вопросы:

Выполнение лабораторной работы системы ввода-вывода

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. Микропроцессоры серии I8080.**

Сдача лабораторной работы , примерные вопросы:

Выполнение лабораторной работы типы микроконтроллеров

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. 8-разрядные микроконтроллеры семейства Motorola 68HC08/908.**

Сдача лабораторной работы , примерные вопросы:

Выполнение лабораторной работы типы микроконтроллеров

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.

## **Тема 6. Организация интерфейса микропроцессора с внешними устройствами**

Сдача лабораторной работы , примерные вопросы:

Выполнение лабораторной работы Программирование на языке ассемблера

устный опрос , примерные вопросы:

Организация интерфейса микропроцессора с внешними устройствами?: Адресация команд обращения к устройствам ввода и вывода. Особенности подключения АЦП и ЦАП. Подключение цифровых индикаторов и клавиатуры

## **Тема . Итоговая форма контроля**



Примерные вопросы к экзамену:

Микропроцессоры в информационных системах.

Язык конфигурирования программируемых логических схем Verilog.

Основные конструкции, реализации типовых узлов. Комбинаторные схемы.

Счетчики. Цифровые автоматы.

Основные понятия. Микропроцессор, микропроцессорная БИС, микропроцессорный комплект, микропроцессорная система.

Основы организации трехшинной архитектуры микропроцессорных систем.

Понятие устройства памяти и устройства ввода/вывода, синхронизация обмена.

Кодирование адресной информации, методы дешифрации адресов, схемы адресных дешифраторов.

Элементы архитектуры микропроцессоров. Проблема выбора структуры и формата команд.

Микропроцессоры серии I8080.

Принципы организации систем ввода-вывода.

Организация обмена данными по каналу связи в параллельном и последовательном кодах

Основные компоненты МПС. Программируемое устройство ввода-вывода параллельной информации (микросхема КР580ВВ55).

Упрощенная структура микросхемы КР580ВВ55. Управляющие сигналы, режимы работы, формат управляющего слова.

Использование микросхемы КР580ВВ55.

Микроконтроллеры: различные типы микроконтроллеров; архитектуры процессоров; типы памяти микроконтроллеров.

Особенности применения микропроцессорных систем и микроконтроллеров в информационных системах.

Проблемы выбора МК. Современные 8-разрядные микроконтроллеры семейства Motorola 68HC08/908.

Общая структура микроконтроллеров 68HC08/908. Микроконтроллер 68HC908GP32.

Программирование на языке ассемблера. Сущность и структура языка ассемблера.

Поле ассемблерной строки. Директивы ассемблера. Макрокоманды. Прикладные программы.

Организация интерфейса микропроцессора с внешними устройствами.

Адресация команд обращения к устройствам ввода и вывода. Особенности подключения АЦП и ЦАП. Подключение цифровых индикаторов и клавиатуры.

### 7.1. Основная 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. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=350706>
2. Могилев, А. В. Средства информатизации. Телекоммуникационные технологии / А. В. Могилев, Л. В. Листрова. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2009. ? 250 с.: ил. ? (ИиИКТ). - ISBN 978-5-9775-0150-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=350412>
3. Жмакин А. П. Архитектура ЭВМ : учеб. пособие : 2-е изд., перераб. и доп. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 347 с. ? (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0550-5. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=351133>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум, 2010. - 512 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-374-3, 3000 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=201229>
2. Шука, А. А. Электроника / А.А. Шука. ? 2-е изд., перераб. и доп. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2008. ? 751 с.: ил. ? (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0160-6. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=350420>

### **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 радиофизики Казанского федерального университета - [radyosys.ksu.ru](http://radyosys.ksu.ru)

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

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

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 011800.62 "Радиофизика" и профилю подготовки Электроника, микро- и нанoeлектроника .

Автор(ы):

Латыпов Р.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Шерстюков О.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.