

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**  
**Институт информационных технологий и радиоэлектроники**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

А.А. Галкин

2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА**

Направление подготовки / специальность

*27.03.04 Управление в технических системах*

Направленность (профиль) подготовки

*Управление и информатика в технических системах*

г. Владимир

2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование мировоззрения о внутренней организации, порядке функционирования и режимах работы однокристалльных микропроцессоров, принципах их взаимодействия с логикой шин и компонентами информационной и управляющей систем.

Задачи:

- изучить основные архитектуры и режимы работы однокристалльных микропроцессоров и микроконтроллеров, основных компонентов микропроцессорных наборов, порядок их включения и программирования;
- изучить порядок взаимодействия центрального процессора, подсистемы памяти и подсистем ввода-вывода вычислительной системы;
- сформировать у студентов умения выбирать и обосновывать применение микропроцессоров и микроконтроллеров в системах управления.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Микропроцессорная техника» относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Пререквизиты дисциплины: «Проектирование микропроцессорных систем», «Микропроцессорные средства и системы».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций).

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
<b>ПК-6</b> Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и	<b>ПК-6.1.</b> Знает методы расчета и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления. <b>ПК-6.2.</b> Умеет производит расчеты отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления; производить анализ элементной базы отдельных блоков и устройств и выбор ее для построения систем автоматизации и управления.	<b>знает</b> основы архитектуры и режимы работы однокристалльных микропроцессоров и основных компонентов микропроцессорных наборов, порядок их включения и программирования; <b>умеет</b> выбирать и обосновывать применение микропроцессоров в системах управления; разрабатывать техническую	Тестовые вопросы

<p>вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p>	<p><b>ПК-6.3.</b> Владеет навыками использования стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании и расчетах отдельных блоков и устройств</p>	<p>документацию и установленную отчетность по утвержденным формам; участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов. <b>владеет</b> способностью настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств.</p>	
--	--	--	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	В форме практической подготовки		
1	Введение в МПТ. Основные понятия	6	1-2	4				5	
2	Особенности архитектуры МП и МК	6	3-4	4				5	
3	Программное обеспечение МП и МК	6	5-6	4		4	2	9	рейтинг-контроль 1
4	Описание типовых МП наборов	6	7-9	6				7	
5	Микроконтроллеры	6	10-12	6		6	2	14	рейтинг-контроль 2
6	Основные принципы ввода-вывода информации в МП и МК	6	13-14	4		4		9	
7	Методология проектирования систем на основе МК	6	15-16	4				5	
8	Применение МК в системах управления	6	17-18	4		4	2	9	рейтинг-контроль 3
Всего за 6 семестр				<b>36</b>		<b>18</b>		<b>63</b>	<b>экзамен (27)</b>
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				<b>36</b>		<b>18</b>		<b>63</b>	<b>экзамен (27)</b>

## Содержание лекционных занятий по дисциплине

### **Раздел 1. Введение. Место УСО в СУ.**

#### **Раздел 1. Введение в МПТ. Основные понятия.**

Причины появления микропроцессоров (МП). История развития, классификация и возможности применения МП и микроконтроллеров (МК) в современных системах управления и вычислительных системах. Большие интегральные схемы МП (БИС МП). Основные виды технологии производства, параметры БИС МП. Представление информации в микропроцессорных системах. Основные логические и арифметические операции, выполняемые в МП и МК.

#### **Раздел 2. Особенности архитектуры МП и МК.**

Типовые структуры МП и МК. Структура основных операционных элементов МП и МК (АЛУ, УУ). Архитектура 8-, 16-, 32-разрядных МП. Система команд. Методы адресации. Способы выполнения команд. Система памяти. БИС запоминающих устройств.

#### **Раздел 3. Программное обеспечение МП и МК.**

Основные этапы разработки программы для МП и МК. Машинный язык. Язык Ассемблера. Языки высокого уровня. Специальные программные средства для МП. Редакторы, загрузчики, мониторы. Моделирующие (кросс-программы) и отладочные программы.

#### **Раздел 4. Описание типовых МП наборов.**

МП с фиксированной разрядностью и набором команд. Секционирование МП с микропрограммным управлением. Программируемые контроллеры. Способы и особенности построения систем на базе типовых наборов. Одноплатные и однокристальные микроЭВМ. Цифровые процессоры обработки сигналов. МП с сокращенным набором команд. Траспьютеры.

#### **Раздел 5. Микроконтроллеры.**

Архитектура МК. Особенности структуры, интерфейса и системы команд МК. Популярные архитектуры 8-, 16- и 32-разрядных МК.

#### **Раздел 6. Основные принципы ввода-вывода информации в МП и МК.**

Основные принципы ввода-вывода информации в МП и МК. Программный обмен по командам условного перехода, по сигналам прерываний и прямой доступ к памяти. Блоки приоритетного прерывания и прямого доступа в память. Параллельный и последовательный интерфейсы. Специфика связи МП и МК с основным набором периферийных устройств.

#### **Раздел 7. Методология проектирования систем на основе МК.**

Основные этапы проектирования устройств на основе МП. Кросс-системы и системы развития. Проектирование аппаратных и программных средств. Обеспечение надежности систем на основе МП. Контроль и диагностика МП систем.

#### **Раздел 8. Применение МК в системах управления.**

Реализация функций управления и контроля. Использование МП в качестве периферийных контроллеров ВС, УВК, ИВК и ИИС. Использование МП для цифровой обработки данных Нетрадиционные области применения МП. Перспективы развития МП.

## **Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

1. Интегрированная среда разработки Keil uVision. Ввод, редактирование, трансляция и отладка прикладных программ. Изучение группы команд арифметических операций и слова состояния процессора.
2. Изучение организации памяти, методы адресации и группы команд пересылки данных.
3. Изучение группы команд передачи управления.
4. Изучение системы прерываний.
5. Разработка простейшей программы генератора сигнала прямоугольной формы.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

#### ***Рейтинг-контроль 1***

1. Преимущества и сложность применения МП.
2. Особенности архитектуры однокристальных МП.
3. Программистская модель МП.

#### ***Рейтинг-контроль 2***

1. ПО для разработки МПС. Компилятор.
2. Модель процесса разработки простой МПС. Выбор МП.
3. Двухнаправленный порт P0 микроконтроллера МК 51.

#### ***Рейтинг-контроль 3***

1. Способы адресации данных.
2. Ввод информации с датчиков.
3. Формирование временной задержки на основе таймера МК 51.

### **5.2. Промежуточная аттестация**

#### **Вопросы к экзамену**

1. Микропроцессор. Определение. Составные части МП.
2. Этапы развития вычислительной техники.
3. Этапы развития микропроцессоров.
4. Структура одно и многомагистральных МП.
5. Структура и основные особенности однокристальных МП.
6. Структура и основные особенности многокристалльных МП.
7. Основные особенности синхронных и асинхронных МП.
8. Классификация МП по способу работы АЛУ с памятью.

9. Основные функциональные блоки МК семейства 8051.
10. Виды оперативной памяти МПС на примере МК 8051.
11. Виды постоянной и внешней памяти МПС на примере МК 8051.
12. Программистская модель МПС на примере МК 8051.
13. Методы адресации современных МК.
14. Особенности CISC и RISC архитектуры.
15. Особенности системы команд МК семейства 8051.
16. Рабочий цикл микропроцессора.
17. Основные принципы структурного программирования.
18. Особенности написания программ для МК на языке Assembler.
19. Особенности написания программ для МК на ЯВУ.
20. Основные характеристики современных МК на примере ADuC816.
21. Отличительные особенности МК семейства AVR по сравнению с МК 8051.
22. Основные функции программируемого таймера МК.
23. Виды программируемых адаптеров МК семейства 8051.
24. Особенности последовательных интерфейсов UART, SPI и I2C.
25. Особенности современных интерфейсов USB, Ethernet и CAN.
26. Этапы проектирования МПС.

### **5.3. Самостоятельная работа обучающегося**

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к лабораторным занятиям, к текущему контролю успеваемости, оформлению лабораторных работ, подготовке к экзамену.

#### *Контрольные вопросы*

1. В чем особенность Гарвардской архитектуры ЭВМ?
2. Объясните назначение всех флагов состояния процессора семейства 8051. Опишите условия, при которых каждый из флагов изменяется, приведите примеры.
3. Что необходимо предпринимать для обработки данных разрядностью больше восьми?
4. Изобразите упрощенную схему организации памяти микроконтроллера семейства 8051. Обозначьте на ней области регистров общего назначения. Адресов памяти данных области памяти данных с битовой адресацией, область регистров специальных функций.
5. Какие методы адресации поддерживаются микроконтроллером семейства 8051? Объясните суть каждого метода адресации. Что служит исполнительным адресом, где он хранится (для разных методов)?
6. Какие методы адресации применяются для доступа к регистрам специальных функций, для доступа к внешней памяти данных, чтения памяти программ?
7. Каков максимальный объем внешней памяти данных?
8. Что такое стек? Для чего он предназначен?
9. Опишите процесс обработки прерывания в микроконтроллере. В каком случае инициируется этот процесс? Что происходит при возврате из прерывания?

10. Что такое приоритеты прерываний? Для чего предназначена поддержка многоприоритетных прерываний.

11. При помощи блок-схемы изобразите структуру программы, использующей прерывания. Покажите на схеме основную программу, векторы прерывания и процедуры обработки прерываний.

12. Объясните назначение таймеров микроконтроллера. Расскажите об основных режимах их работы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Баранов В.Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. Учебное пособие. – М.: ДМК Пресс	2016	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201211.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201211.html</a> – ЭБС "Консультант студента"
2. Мартин Т. Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000 компании Philips. Учебное пособие. – М.: ДМК Пресс	2016	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201044.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201044.html</a> – ЭБС "Консультант студента"
Дополнительная литература		
1. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.1. Справочник. – М.: ДМК Пресс	2015	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602638.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602638.html</a> – ЭБС "Консультант студента"
2. Мортон Дж. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс. Практическое руководство. – М.: ДМК Пресс	2015	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602584.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602584.html</a> – ЭБС "Консультант студента"
3. Матюшин А.О. Программирование микроконтроллеров: стратегия и тактика. Практическое руководство. – М.: ДМК Пресс	2017	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970600986.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970600986.html</a> – ЭБС "Консультант студента"

### 6.2 Периодические издания

Журнал «Современная электроника» [электронный ресурс]: <http://soel.ru/>

Журнал «CHIP NEWS» [электронный ресурс]: <http://chipinfo.ru/literature/chipnews/>

Журнал «Компоненты и технологии» [электронный ресурс]: <https://kit-e.ru/>

### 6.3 Интернет-ресурсы

<https://www.edx.org/course/electronic-interfaces-bridging-the-physical-and-di>

<http://www.gaw.ru/>

<http://www.easyelectronics.ru/>

<https://www.analog.com/ru/index.html>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лабораторные работы проводятся в мультимедийном классе.

Используемое лицензионное программное обеспечение:

- Keil uVision;
- Microsoft Word.

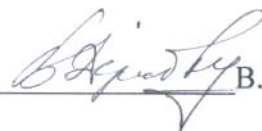
Рабочую программу составил



Ю.В. Тихонов  
доцент, к.т.н.

Рецензент (представитель работодателя):

начальник лаборатории ЗАО «Автоматика»



В.М. Дерябин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТ и СУ

Протокол № 1 от 31.01.2021 года

Заведующий кафедрой



В.Н. Ланцов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
Направления «Управление в технических системах (бакалавриат)»

Протокол № 1 от 31.01.2021 года

Председатель комиссии



А.Б.Градусов