

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

Галкин А.А.
« 31 » 08 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА
И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ
(наименование дисциплины)

направление подготовки/специальность

12.04.04 Биотехнические системы и технологии

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Биомедицинская инженерия

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Микропроцессорная техника и интеллектуальные системы» является формирование мировоззрения о внутренней организации, порядке функционирования и режимах работы однокристалльных микропроцессоров, принципах их взаимодействия с логикой шин и компонентами информационной и управляющей систем, применения микропроцессоров в интеллектуальных биотехнических и медицинских системах.

Задачи дисциплины:

- 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 информационно-измерительных и управляющих системах, в том числе с искусственным интеллектом.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Микропроцессорная техника и интеллектуальные системы» относится к дисциплинам обязательной части ОПОП.

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	
ПК-4. Способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию	ПК-4.1. Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения ПК-4.2. Осуществляет поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения ПК-4.3. Проводит сравнительный анализ функцио-	Знает основы архитектуры и режимы работы однокристалльных микропроцессоров и основных компонентов микропроцессорных наборов, порядок их включения и программирования Умеет выбирать и обосновывать применение микропроцессоров в системах управления; разрабатывать техническую документацию и установленную отчетность по утвержденным формам; участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов. Владеет способностью настраивать управляющие средства и	Тестовые вопросы

	<p>нальных возможностей и характеристик изделий аналогов</p> <p>ПК-4.4. Выявляет новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико-биологических исследований и решения задач практического здравоохранения</p> <p>ПК-4.5. Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий</p>	<p>комплексы и осуществлять их регламентное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств</p> <p>Знает возможности интеллектуальных датчиков и информационно-измерительных систем</p> <p>Умеет выбирать интеллектуальные средства измерений</p> <p>Владеет навыками использования интеллектуальными средствами измерений.</p>	
--	---	--	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 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	1	1-2	2	2			6	
2	Особенности архитектуры МП и МК	1	3-4	2	4			6	
3	Программное обеспечение МП и МК	1	5-6	2	6		2	6	1 рейтинг-контроль
4	Описание типовых МП наборов	1	7-9	2	4			6	
5	Микроконтроллеры	1	10-12	2	4		2	8	2 рейтинг-контроль
6	Основные принципы ввода-вывода информации в МП и МК	1	13-14	2	4			6	
7	Методология проектирования систем на основе МК	1	15-16	2	6			8	
8	Применение МК в информационно-измерительных и управляющих системах. Интеллектуальные системы.	1	17-18	4	6		2	8	3 рейтинг-контроль
Всего за 1 семестр				18	36			54	зачет
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				18	36			54	зачет

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Введение в МПТ. Основные понятия.

Содержание темы. 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.

Тема 2. Особенности архитектуры МП и МК.

Содержание темы. 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.

Тема 3. Программное обеспечение МП и МК.

Содержание темы. 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.

Тема 4. Описание типовых МП наборов.

Содержание темы. 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. Транспьютеры.

Тема 5. Микроконтроллеры.

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

Тема 6. Основные принципы ввода-вывода информации в МП и МК.

Содержание темы. 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.

Тема 7. Методология проектирования систем на основе МК.

Содержание темы. 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.

Тема 8. Применение МК в информационно-измерительных и управляющих системах. Интеллектуальные системы.

Содержание темы. Реализация функций управления и контроля. Использование МП в качестве периферийных контроллеров ВС, УВК, ИВК и ИИС. Использование МП для цифровой обработки данных. Определение искусственного интеллекта. Интеллектуальные системы. Нетрадиционные области применения МП. Перспективы развития МП и интеллектуальных систем.

Содержание практических занятий по дисциплине

Практическое занятие 1, 2. Интегрированная среда разработки Keil uVision. Ввод, редактирование, трансляция и отладка прикладных программ.

Практическое занятие 3, 4. Интегрированная среда разработки Keil uVision. трансляция и отладка прикладных программ.

Практическое занятие 5, 6. Интегрированная среда разработки Keil uVision. Изучение группы команд арифметических операций

Практическое занятие 7, 8. Интегрированная среда разработки Keil uVision. Изучение группы команд слова состояния процессора.

Практическое занятие 9, 10. Изучение организации памяти, методы адресации

Практическое занятие 11, 12. Изучение группы команд пересылки данных.

Практическое занятие 13, 14. Изучение группы команд передачи управления.

Практическое занятие 15, 16. Изучение системы прерываний.

Практическое занятие 17, 18. Разработка простейшей программы генератора сигнала прямоугольной формы и измерения параметров синусоидального сигнала.

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 (зачет)

Вопросы к зачету

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 однокристалльных 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.
27. Понятие интеллектуальной системы.
28. Основные функции интеллектуальной системы.

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. ЭБС "Консультант студента"	2016	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201211.html –	
2. Мартин Т. Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000 компании Philips. Учебное пособие. – М.: ДМК Пресс. ЭБС "Консультант студента"	2016	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201044.html –	
Дополнительная литература			
1. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.1. Справочник. – М.: ДМК Пресс ЭБС "Консультант студента"	2015	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602638.html –	
2. Мортон Дж. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс. Практическое руководство. – М.: ДМК Пресс. ЭБС "Консультант студента"	2015	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602584.html –	

3. Матюшин А.О. Программирование микроконтроллеров: стратегия и тактика. Практическое руководство. – М.: ДМК Пресс. ЭБС "Консультант студента"	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970600986.html –
--	------	--

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/>

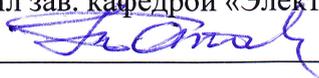
<http://www.easyelectronics.ru/>

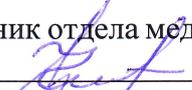
<https://www.analog.com/ru/index.html>

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 зав. кафедрой «Электроника, приборостроение и биотехнические системы» (ЭПБС), д.т.н.  Татмышевский К.В.

Рецензент (представитель работодателя), начальник отдела медицинской физики, информатики и дозиметрии ГБУЗ ВО «ОКОД», к.т.н.,  Чирков К.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроника, приборостроение и биотехнические системы».

Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой ЭПБС  Татмышевский К.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.04.04 Биотехнические системы и технологии.

Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

Председатель комиссии, зав. кафедрой ЭПБС  Татмышевский К.В.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.22 года

Заведующий кафедрой ЭПБС *Григорьев* (Татьяна Степановна К.В.)

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____