	<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации</p> <p>Образовательная программа направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», (уровень бакалавриата)</p>	<p>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ</p> <p>«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ»</p>
---	--	---

**Тематический план занятий лекционного типа
по дисциплине «МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ»
для обучающихся**

**по направлению подготовки «Биотехнические системы и технологии», профиль
«Инженерное дело в медико-биологической практике, форма обучения очная
на 2023-2024 учебный год»**

№	Темы занятий лекционного типа	Часы
п/п	(академ.)	
VI семестр		
1.	<p>Основы организации и задачи проектирования микропроцессорных систем¹. Микропроцессор (МП) и микропроцессорные комплекты (МПК) больших интегральных схем (БИС) как результат развития элементной базы вычислительной техники. Поколения МП. Влияние МП и МПК на методологию проектирования цифровых систем и их применение. Основные схемотехнические и технологические направления производства МП. Классификация и характеристики МП и МПС. Краткая характеристика возможностей и применений микропроцессорных средств (МПС, ориентированные на вычисления и МПС, ориентированные на обработку данных и управление). Популярны архитектуры микропроцессорных решений по сферам применения (персональные компьютеры, встраиваемая техника, сетевое оборудование, промышленная автоматизация), цифровые сигнальные процессоры. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) и программируемые аналоговые интегральные схемы (ПАИС).²</p>	2
2.	<p>Организация функционирования МПС. Архитектура фон Неймана и Гарвардская архитектура. Организация процесса исполнения программ. Внутренние регистры МП, адресное пространство памяти и порты ввода-вывода. Раздельная и совмещённая организация адресного пространства ввода-вывода. Организация обработки информации и ввода-вывода. Система команд МП. Команды передачи данных (регистры, память, порты ввода-вывода). Команды перехода (относительные и абсолютные). Команды обработки данных (арифметические и побитовые).</p>	3



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Образовательная программа
направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»,
(уровень бакалавриата)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ
КОМПЛЕКС
ДИСЦИПЛИНЫ

«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ
СИСТЕМЫ»

	<p>Слово состояния процессора и команды условного перехода. Форматы команд и виды адресации. Мнемоники и символические адреса. Магазинная или стековая память. Команды работы со стеком. Команды вызова процедур. Использование стека при передачи аргументов в функции. Программные и аппаратные прерывания. Команды вызова программных прерываний. Роль стека при обработке прерываний. Привязка отсчёта времени к тактовым импульсам МПС. Использование таймеров для отсчёта времени в МПС. Применение дополнительного кварца для более точного отсчёта времени. Организация длительного сохранения абсолютного значения времени.</p>	
3.	<p>Архитектуры микропроцессоров, МПС, и микроконтроллеров. Синхронизация работы МПС, тактовый генератор. Организация аппаратных интерфейсов в МПС (шина данных, шина адреса, управляющие сигналы). Организация многокристальной памяти и виды интерфейсов её подключения. Аппаратные интерфейсы подключения периферийных устройств (включение в пространство ввода-вывода микропроцессора, генерация аппаратных прерываний). Интеграция микропроцессорных решений в однокристалльные микро-ЭВМ или микроконтроллеры. Функциональное назначение программно-аппаратных решений на базе микроконтроллеров. Персональные компьютеры, как универсальное, расширяемое микропроцессорное решение (МПР). Переносные компьютеры (портативные и планшетные компьютеры, коммуникаторы), как специализированные МПР общего назначения. Встраиваемые МПР (бытовая техника, сотовые телефоны, системы управления, сбора данных и автоматизации). Оптимизация МПР с использованием микроконтроллеров (уменьшение габаритов, энергопотребления и себестоимости). Планирование аппаратных решений и специализация семейств микроконтроллеров для применения в фиксированных классах задач.</p>	2
4.	<p>Управление памятью в МПС. Разделение адресного пространства для кода, данных и стека. Размещение и кода первичного кода загрузки и его запуск. Память программ и память данных в Гарвардской архитектуре. Адресное</p>	2



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Образовательная программа
направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»,
(уровень бакалавриата)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ
КОМПЛЕКС
ДИСЦИПЛИНЫ

«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ
СИСТЕМЫ»

пространство векторов прерываний. Проблемы адресации больших объёмов данных в МПС с восьми и шестнадцати разрядными процессорами.

Порядок от старшего к младшему (англ. big-endian, BE) и от младшего к старшему (англ. little-endian, LE). Переключаемый порядок. Смешанный порядок (англ. middle-endian). Достоинства и недостатки LE — интеловского порядка байт.

Сегментная модель адресация памяти. Виды реализаций сегментной модели памяти (модель реального режима i8086, защищённый режим i386). Страничная модель управления памятью. Виртуальная память, как технология разработанная для реализации многозадачных операционных систем.

Применение режима ПДП для высокоскоростного обмена данными между устройствами без участия процессора (вывод видеоданных, ввод-вывод через внешние носители). Программная модель управления режимом ПДП.

5. Организация интерфейсов в МПС и МК.

2

Последовательные аппаратные интерфейсы, применяемые в МПС для взаимодействия и подключения внешних устройств. Универсальный асинхронный приёмник-передатчик (англ. UART) и универсальный синхронно-асинхронный приёмник-передатчик (англ. USART). Последовательный периферийный интерфейс (англ. SPI). Последовательная шина данных (англ. I2C).

Программируемый параллельный интерфейс (i8255 и его аналоги). Интерфейсы микросхем расширителей цифровых вводов-выводов.

Современные специализированные шины (последовательные и параллельные), применяемые в МПС для взаимосвязи периферийных компонент. Семейства ISA, PCI, SCSI, IDE/ATA, SATA и др.

Запоминающее устройства с произвольным доступом (ОЗУ и ПЗУ). Память динамического типа (англ. DRAM) и статического типа (англ. SRAM). Типы динамической памяти. Синхронная динамическая память с произвольным доступом (англ. SDRAM). Удвоение скорости передачи данных в SDRAM (англ. DDR) и другие методы повышения быстродействия ОЗУ в МПС.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Образовательная программа
направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»,
(уровень бакалавриата)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ
КОМПЛЕКС
ДИСЦИПЛИНЫ

«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ
СИСТЕМЫ»

	<p>Последовательные интерфейсы используемые для организации соединений точка-точка (RS-232 и его расширения, параллельный интерфейс IEEE 1284). Универсальная последовательная шина (англ. USB). Реализация мостов между интерфейсами USB и RS232. Последовательные интерфейсы используемые для организации сетей.</p>	
6.	<p>Управление периферийным оборудованием в МПС. Модель управления внешними устройствами через порты ввода-вывода. Инициализация и состояние устройства, приём-отправка данных и синхронизация ввод-вывода. Синхронный и асинхронных режимы ввода-вывода, буферизация данных и обработка прерываний в асинхронном режиме. Особенности совмещённого адресного пространства ввода-вывода с адресным пространством памяти при управлении вводом-выводом. Управление стандартными последовательными интерфейсами. Привязка настроек скорости внешних устройств к частоте тактового генератора МП. Программное управление таймерами. Программирование последовательных интерфейсов: универсального асинхронного приёмника-передатчика (UART), последовательной шины данных (I2C), последовательного периферийного интерфейса (SPI). Программирование внешних устройств: цифровые индикаторы, расширители цифровых вводов-выводов (Digital I/O Exanders). Асинхронная обработка событий от внешних устройств, синхронные прерывания от программных модулей МПС. Контроллеры прерываний и их роль в МПС. Виды контроллеров прерываний. Управление контроллерами прерываний.</p>	2
7.	<p>Обработка данных и управление. Сбор и цифровая обработка аналоговых данных. Характеристики аналого-цифровых преобразователей (АЦП). Программные и аппаратные интерфейсы управления АЦП. Цифровые фильтры и механизмы увеличения пропускной способности МПС с помощью сигнальных процессоров. Применение алгоритма Быстрого Преобразования Фурье (БПФ, англ. FFT) в цифровой обработке данных. Возможности и ограничения цифровых интерфейсов</p>	2



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования


«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Образовательная программа
направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»,
(уровень бакалавриата)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ
КОМПЛЕКС
ДИСЦИПЛИНЫ

«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ
СИСТЕМЫ»

	<p>взаимодействия между МПС. Интерфейсы и протоколы управления цифровыми электронными системами. Промышленные управляющие шины. Аналоговое управление и цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Широтно импульсная модуляция.</p> <p>Применение алгоритмов с обратной связью в автоматизированных системах управления (АСУ). Алгоритмы регулирования в АСУ. Пропорционально-интегрально-дифференциальный алгоритм регулирования (ПИД-алгоритм).</p>	
8.	<p>Проектирование МПС. Решение компромиссов при проектировании МПС. Выбор электронных компонент в соответствии с достаточной производительностью, поддержкой требуемых аппаратных интерфейсов и минимальной себестоимостью.</p> <p>Системы автоматизированного проектирования (САПР, англ. САД) в задачах проектирования МПС. Представление результатов проектирование в виде входных данных для числовое программное управление (ЧПУ), используемого для изготовления современных МПС (изготовление и монтаж печатных плат). Важное значение прототипирования при проектировании МПС (отладочные платы и средства разработки).</p> <p>Увеличение производительности и интеграция аппаратных компонентов в виде готовых модулей. Уменьшение стоимости высокопроизводительных аппаратных средств. Разделение сфер применения микроконтроллеров и более высокопроизводительных МПС. Многопроцессорные системы, исполненные на одном кристалле (многоядерные МП). Разрыв между вычислительной мощностью аппаратных средств и производительностью современных программных решений.</p>	2
9.	<p>Отладка МПС. Симуляторы микропроцессоров и микроконтроллеров. Симуляторы цифровых электронных схем. Адекватность SPICE моделей.</p> <p>Внешние средства взаимодействия на основе стандартных аппаратных интерфейсов. Специализированный аппаратный интерфейс для тестирования печатных плат и внутрисхемной эмуляции (англ. JTAG).</p>	1
Итого		18 часов

	<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации</p> <p>Образовательная программа направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», (уровень бакалавриата)</p>	<p>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ</p> <p>«МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ»</p>
---	--	---

¹ - тема

² - сущностное содержание

Рассмотрено на заседании кафедры биотехнических систем
и технологий, протокол № 10 от «04» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой



С.А.Безбородов