

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Технологии разработки интеллектуальных систем

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная


**Рабочая программа дисциплины**  
**МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.03.14</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>5 семестр - 4;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>5 семестр - 8 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>5 семестр - 4 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>5 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>5 семестр - 128,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>5 семестр - 1,2 часа;</b>
<b>включая:</b> <b>Тестирование</b> <b>Решение задач</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>5 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

С.В. Вишняков


**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

С.В. Вишняков

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

С.В. Вишняков

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** овладение основами организации и функционирования универсальных и специализированных управляющих электронных вычислительных машин

### Задачи дисциплины

- формирование у студентов компетенций в области принципов схемотехнического построения, функционирования и программирования микропроцессорных и микроконтроллерных систем (МПС) различного назначения;

- сформировать у студента целостное представление об основах схемотехнической организации и компоновочного проектирования с применением ПЛИС-технологий сложно-функциональных блоков из состава МПС;

- сформировать у студента целостное представление о схемотехнической организации и функционировании одноплатных микроЭВМ общего назначения, об основах архитектурного построения, программирования и применения однокристальных микроконтроллеров;

- научить применять полученные теоретические знания на практике в схемотехнической разработке и верификации высокопроизводительных сложно-функциональных блоков, предназначенных для решения прикладных задач.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Подготавливает обзоры, аннотации, библиографические ссылки, составляет рефераты и подготавливает публикации с использованием библиотечных каталогов и информации из сети Интернет	знать: - методику составления технического задания на разработку аппаратной реализации сложно-функциональных блоков, обеспечивающих эффективное функционирование микропроцессорных и микроконтроллерных систем.  уметь: - применять компьютерную технику, современное офисное и специализированное программное обеспечение для проектирования электрических схем сложнофункциональных блоков микропроцессорных и микроконтроллерных систем.
ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Применяет стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	знать: - основные принципы функционально-логического моделирования электрических схем сложно-функциональных блоков микропроцессорных и микроконтроллерных систем.
ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> Разрабатывает элементы и разделы технической документации, относящиеся к различным	уметь: - проводить эскизное проектирование и макетирование сложно-функциональных блоков,

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	этапам жизненного цикла информационной системы	обеспечивающих эффективное функционирование микропроцессорных и микроконтроллерных систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Технологии разработки интеллектуальных систем (далее – ОПОП), направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Обобщенная архитектура микропроцессорных систем	29.50	5	2	-	1.5	-	0.50	-	0.30	-	25.2	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Архитектура микропроцессорных систем" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п.2-4</p>	
1.1	Основные понятия, характеристики, современная классификация и особенности применения	16.00		1	-	0.5	-	0.25	-	0.15	-	14.1	-		
1.2	Основы схемотехнической организации МПС (на примере микроЭВМ из ее состава)	13.50		1	-	1	-	0.25	-	0.15	-	11.1	-		
2	Режимы работы системного канала ввода/вывода микроЭВМ	26.00		2	-	1.0	-	0.50	-	0.30	-	22.2	-		<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Магистральная архитектура" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п.5-7</p>
2.1	Схемотехническая организация подсистемы постоянной и оперативной памяти микроЭВМ, сопрягаемой с ее системным каналом ввода/вывода	13.00		1	-	0.5	-	0.25	-	0.15	-	11.1	-		

2.2	Системотехническая организация системного канала ввода/вывода микроЭВМ	13.00	1	-	0.5	-	0.25	-	0.15	-	11.1	-	
3	Классификация микроконтроллерных систем	27.00	2	-	1.0	-	0.50	-	0.30	-	23.2	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Микропроцессоры и микропроцессорные комплекты" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], п.8</p>
3.1	Особенности системотехнической организации, функционирования и программирования основных блоков из состава микроконтроллера	14.00	1	-	0.5	-	0.25	-	0.15	-	12.1	-	
3.2	Особенности системотехнической организации, функционирования и программирования основных блоков из состава микроконтроллера	13.00	1	-	0.5	-	0.25	-	0.15	-	11.1	-	
4	Системотехническое построение и функционирование микропроцессорных систем	25.5	2	-	0.5	-	0.5	-	0.3	-	22.2	-	
4.1	Исполнительные устройства	25.5	2	-	0.5	-	0.5	-	0.3	-	22.2	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Представление информации в микропроцессорных системах и машинная арифметика" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], п.10-11</p>
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	35.7	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>144.00</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>4.0</b>	<b>-</b>	<b>2.00</b>	<b>-</b>	<b>1.20</b>	<b>0.3</b>	<b>92.8</b>	<b>35.7</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144.00</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>4.0</b>	<b>2.00</b>	<b>1.20</b>	<b>0.3</b>	<b>128.5</b>				

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам

дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## **3.2 Краткое содержание разделов**

### 1. Обобщенная архитектура микропроцессорных систем

1.1. Основные понятия, характеристики, современная классификация и особенности применения

Основные термины. Обобщенная архитектура микропроцессорных систем.

1.2. Основы схемотехнической организации МПС (на примере микроЭВМ из ее состава) Компоновочная структура. Состав и назначение блоков.

### 2. Режимы работы системного канала ввода/вывода микроЭВМ

2.1. Системотехническая организация подсистемы постоянной и оперативной памяти микроЭВМ, сопрягаемой с ее системным каналом ввода/вывода

Центральный процессор микроЭВМ, построенный на основе однокристалльного микропроцессора: структура, обзор по составу системы команд, форматы данных, режимы адресации. Понятие командного цикла ЦП и вопросы начального запуска микроЭВМ.

2.2. Системотехническая организация системного канала ввода/вывода микроЭВМ

Системотехническая организация подсистемы постоянной и оперативной памяти микроЭВМ, сопрягаемой с ее системным каналом ввода/вывода. Системотехническая организация подсистемы прямого доступа к памяти (ПДП) микроЭВМ. Системотехническая организация подсистемы прерывания и службы времени микроЭВМ.

### 3. Классификация микроконтроллерных систем

3.1. Особенности системотехнической организации, функционирования и программирования основных блоков из состава микроконтроллера

Введение в AVR микроконтроллер. Вопросы его системотехнической организации и применения в составе МПС.

3.2. Особенности системотехнической организации, функционирования и программирования основных блоков из состава микроконтроллера

Вопросы подключения к МК и использования блоков цифровой и символьной индикации. Типовые схемотехнические решения.

### 4. Системотехническое построение и функционирование микропроцессорных систем

4.1. Исполнительные устройства

Типовые структуры, состав, характеристики и алгоритмы управления ИУ на примере шаговых двигателей, синхронных и асинхронных сервоприводов (сервомоторов). Примеры микроконтроллерного управления ИУ с использованием ШИМ.

## **3.3. Темы практических занятий**

1. Исследование архитектуры микроконтроллерной системы: управление светодиодной индикацией, клавиатурой, использование встроенных модулей памяти;

2. Исследование архитектуры микроконтроллерной системы: организация и применение встроенной подсистемы прерывания и блока таймеров для периодического формирования светодиодных сигналов требуемой длительности;

3. Разработка и исследование функционирования устройства сопряжения



- периферийного блока с системным каналом ввода/вывода микроЭВМ;
4. Исследование архитектуры микроконтроллерной системы: на примере решения задачи управления блока цифровой индикации в динамическом режиме.

### **3.4. Темы лабораторных работ** не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### *Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)*

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Архитектура микропроцессорных систем"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Магистральная архитектура"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Микропроцессоры и микропроцессорные комплекты"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Представление информации в микропроцессорных системах и машинная арифметика"

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ** Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
<b>Знать:</b>						
методику составления технического задания на разработку аппаратной реализации сложно-функциональных блоков, обеспечивающих эффективное функционирование микропроцессорных и микроконтроллерных систем	ИД-1опк-3	+				Тестирование/Базовые знания теории микропроцессорных систем
основные принципы функционально-логического моделирования электрических схем сложно-функциональных блоков микропроцессорных и микроконтроллерных систем	ИД-2опк-4		+			Тестирование/Режимы работы системного канала ввода/вывода микроЭВМ
<b>Уметь:</b>						
применять компьютерную технику, современное офисное и специализированное программное обеспечение для проектирования электрических схем сложнофункциональных блоков микропроцессорных и микроконтроллерных систем	ИД-1опк-3			+		Решение задач/Классификация микроконтроллерных систем
проводить эскизное проектирование и макетирование сложно-функциональных блоков, обеспечивающих эффективное функционирование микропроцессорных и микроконтроллерных систем	ИД-3опк-4				+	Решение задач/Системотехническое построение и функционирование микропроцессорных систем

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **5 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Базовые знания теории микропроцессорных систем (Тестирование)
2. Режимы работы системного канала ввода/вывода микроЭВМ (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Классификация микроконтроллерных систем (Решение задач)
2. Системотехническое построение и функционирование микропроцессорных систем (Решение задач)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

#### *Экзамен (Семестр №5)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих

В диплом выставляется оценка за 5 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Авдеев В. А.- "Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2009 - (848 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1087](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1087);
2. Гук, М. Ю. Аппаратные средства IBM PC : энциклопедия / М. Ю. Гук . – 3-е изд . – СПб. : Питер, 2006 . – 1072 с. – (Энциклопедия) . - ISBN 5-469-01182-8 ..

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

### **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Микропроцессорные системы

(название дисциплины)

## 5 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Базовые знания теории микропроцессорных систем (Тестирование)  
 КМ-2 Режимы работы системного канала ввода/вывода микроЭВМ (Тестирование)  
 КМ-3 Классификация микроконтроллерных систем (Решение задач)  
 КМ-4 Системотехническое построение и функционирование микропроцессорных систем (Решение задач)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	10	14
1	Обобщенная архитектура микропроцессорных систем					
1.1	Основные понятия, характеристики, современная классификация и особенности применения		+			
1.2	Основы схемотехнической организации МПС (на примере микроЭВМ из ее состава)		+			
2	Режимы работы системного канала ввода/вывода микроЭВМ					
2.1	Системотехническая организация подсистемы постоянной и оперативной памяти микроЭВМ, сопрягаемой с ее системным каналом ввода/вывода			+		
2.2	Системотехническая организация системного канала ввода/вывода микроЭВМ			+		
3	Классификация микроконтроллерных систем					
3.1	Особенности системотехнической организации, функционирования и программирования основных блоков из состава микроконтроллера				+	
3.2	Особенности системотехнической организации, функционирования и программирования основных блоков из состава микроконтроллера				+	
4	Системотехническое построение и функционирование микропроцессорных систем					
4.1	Исполнительные устройства					+
Вес КМ, %:			20	30	30	20