

**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: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

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

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	Обязательная
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.О.26
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	6 семестр - 3; 7 семестр - 5; всего - 8
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	288 часа
<b>Лекции</b>	6 семестр - 28 часа; 7 семестр - 32 часа; всего - 60 часов
<b>Практические занятия</b>	6 семестр - 14 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	6 семестр - 12 часов; 7 семестр - 16 часов; всего - 28 часа
<b>Консультации</b>	7 семестр - 18 часов;
<b>Самостоятельная работа</b>	6 семестр - 53,7 часа; 7 семестр - 109,2 часов; всего - 162,9 часа
<b>в том числе на КП/КР</b>	7 семестр - 15,7 часов;
<b>Иная контактная работа</b>	7 семестр - 4 часа;
<b>включая:</b> Контрольная работа Реферат Лабораторная работа	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
Зачет с оценкой	6 семестр - 0,3 часа;
Защита курсовой работы	7 семестр - 0,3 часа;
Экзамен	7 семестр - 0,5 часа; всего - 1,1 часа

**Москва 2020**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Михалин С.Н.
	Идентификатор	R6b64c0e5-MikhailinSN-09810d9c

(подпись)

С.Н. Михалин

(расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гольцов А.Г.
	Идентификатор	R64210572-GoltsovAG-cebbd3e8

(подпись)

А.Г. Гольцов

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d99

(подпись)

С.В. Вишняков

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Изучение и освоение базовых архитектур микропроцессорных и микроконтроллерных систем, принципов их работы, устройства основных узлов, а также ознакомление правилами оформления документации

### Задачи дисциплины

- изучение терминологии и основных структур микропроцессоров, микроконтроллеров и систем на их основе;
- приобретение навыков низкоуровневого программирования;
- разработка и подключения внешних устройств с целью обработки сигналов;
- ознакомление с правилами оформления схем, алгоритмов и процедур микропроцессорной техники.

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: - Ч1. терминологию, обозначения и состав систем на основе x86 процессоров; - Ч2. терминологию и классификацию микроконтроллеров, их состав и назначение; - Ч1. терминологию, классификацию и условно-графические обозначения микропроцессорных устройств, их состав и назначение.
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: - Ч1. порядок разработки микропроцессорных систем и документации к ней.  уметь: - Ч1. читать и разрабатывать документацию к микропроцессорным устройствам (оформление алгоритмов, кода, электрических схем) с применением информационно-коммуникационных технологий.
ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> Разрабатывает элементы и разделы технической документации, относящиеся к различным этапам жизненного цикла информационной системы	знать: - Ч2. порядок разработки устройств на RISC микроконтроллере и документации к ним; - Ч2. порядок разработки устройств на CISC микроконтроллере и документации к ним.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-3 Способен принимать участие в концептуальном, функциональном и логическом проектировании инфокоммуникационных систем и устройств малого, среднего и крупного масштаба и сложности, разрабатывать требования и проектировать программное и аппаратное обеспечение	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Демонстрирует знание принципов проектирования ЭВМ, микропроцессорных систем и вычислительных систем различного назначения	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ч1. принципы построения микропроцессорных систем.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ч1. программировать микропроцессорные устройства (системы), осуществлять отладку кода на языке низкого уровня (ассемблере);</li> <li>- Ч2. программировать микроконтроллеры, осуществлять отладку кода на языке низкого уровня (ассемблере).</li> </ul>
ПК-3 Способен принимать участие в концептуальном, функциональном и логическом проектировании инфокоммуникационных систем и устройств малого, среднего и крупного масштаба и сложности, разрабатывать требования и проектировать программное и аппаратное обеспечение	ИД-5 <sub>ПК-3</sub> Осуществляет разработку аппаратных и программных средств различного назначения в соответствии с техническим заданием	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ч2. разрабатывать устройства обработки данных на основе микроконтроллера и стандартных элементов схемотехники и электроники.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Вычислительные машины, комплексы, системы и сети (далее – ОПОП), направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Базовые уровни схемотехники, электроники и программирования
- уметь Осуществлять расчет простейших электрических цепей, реализовывать алгоритм в виде программного кода, реализовывать логические выражения на элементах схемотехники

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 8 зачетных единиц, 288 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	Введение в микропроцессорные системы	12	6	4	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Прочитать, выучить термины и определения раздела 1 лекций, разобраться с основными параметрами ключевых элементов шинного интерфейса</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 5-57 [4], стр. 4-87</p>
1.1	Микропроцессорные системы: введение, понятия, классификация, принципы построения	12		4	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
2	Микропроцессор i8086	30		6	6	4	-	-	-	-	-	14	-	
2.1	i8086: устройство, характеристики	16		4	2	2	-	-	-	-	-	8	-	
2.2	i8086: система команд, ассемблер	14		2	4	2	-	-	-	-	-	6	-	
3	Периферия МП i8086	38		8	6	8	-	-	-	-	-	16	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Прочитать, выучить термины и определения разделов 3 и 5 лекций, разобраться со структурой и циклом микропроцессора, изучить систему адресации и систему команд, проанализировать состав микропроцессорных систем (память, интервальный таймер, контроллер</p>
3.1	Периферия МП i8086 (назначение, описание, структуры, программирование)	32		6	6	8	-	-	-	-	-	12	-	
3.2	Математический сопроцессор i8087	6		2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	

													<p>прерываний, прямой доступ в память, последовательный интерфейс, часы реального времени сопроцессор), изучить проблематику подключения устройств на шину процессора. Ознакомится с возможностями, назначением, структурой и системой команд сопроцессора</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 197-218 [5], стр. 211-247, 285-386</p>
4	Разработка аппаратного и программного обеспечения микропроцессорных устройств	16	6	-	-	-	-	-	-	-	10	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Прочитать, проанализировать раздел 3.7 лекций, разобраться с порядком разработки устройств на шину процессора</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], стр. 246-261, 289-313</p>
4.1	Разработка и подключение нестандартных устройств к шине процессора i8086	10	4	-	-	-	-	-	-	-	6	-	
4.2	Разработка процедуры решения квадратного уравнения на системе i8086+i8087	6	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
5	Семейство процессоров x86	11.7	4	-	-	-	-	-	-	-	7.7	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Прочитать, выучить термины и определения разделы 4-6 лекций, изучить архитектуру IA-32 (структурно-функциональный уровень), ознакомиться с технологиями MMX и SSE (назначение, принцип работы), проанализировать историю развития микропроцессора i8086 (по основным параметрам и возможностям).</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 69-129</p>
5.1	Развитие МП 8086 – семейство x86: IA-32, MMX, SSE	6	2	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
5.2	Технологическое развитие семейства x86.	5.7	2	-	-	-	-	-	-	-	3.7	-	

														[4], стр. 99-188
	Зачет с оценкой	0.3		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>108.0</b>		<b>28</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>53.7</b>	-	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>108.0</b>		<b>28</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>53.7</b>	-	
6	Введение в мир микроконтроллеров	10	7	4	-	-	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Прочитать, выучить термины и определения раздела 1 лекций, разобраться с составом и классификацией микроконтроллеров <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 5-11, 130-132, 220-221, 244-256 [2], стр. 13-172
6.1	Основные понятия, классификация, принципы построения МК систем	10		4	-	-	-	-	-	-	-	6	-	
7	Микроконтроллер CISC архитектуры i8051	50		12	16	-	-	-	-	-	-	22	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Прочитать, выучить термины и определения раздела 2 лекций, разобраться со структурой микроконтроллера, изучить систему адресации и систему команд <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 220-243 [2], стр. 173-336
7.1	МК i8051 (структура, адресация, система команд)	24		6	8	-	-	-	-	-	-	10	-	
7.2	МК i8051 (прерывания, таймер, интерфейсы, порты)	26		6	8	-	-	-	-	-	-	12	-	
8	Микроконтроллер RISC архитектуры AVR s2313	36		12	-	-	-	-	-	-	-	24	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Прочитать, выучить термины и определения раздела 3 лекций, разобраться со структурой микроконтроллера, изучить систему адресации и систему команд <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 256-274 [3], стр. 195-326
8.1	МК AVR S2313 (структура, адресация, прерывания, таймер, EEPROM, интерфейсы)	36		12	-	-	-	-	-	-	-	24	-	
9	Разработка устройств на основе МК	12		4	-	-	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Изучение раздела лекции по разработке устройства для измерения расстояния до неподвижного объекта и см. задание к курсовой работе <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
9.1	"Разработка микропроцессорной системы для измерения расстояния	12		4	-	-	-	-	-	-	-	8	-	

	до недвижимого объекта"												[3], стр. 31-42, 87-89, 122-166
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5
	Курсовая работа (КР)	36.0		-	-	-	16	-	4	-	0.3	15.7	-
	Всего за семестр	180.0		32	16	-	16	2	4	-	0.8	75.7	33.5
	Итого за семестр	180.0		32	16	-	18		4		0.8	109.2	
	<b>ИТОГО</b>	<b>288.0</b>	-	<b>60</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>18</b>		<b>4</b>		<b>1.1</b>	<b>162.9</b>	

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. Введение в микропроцессорные системы

1.1. Микропроцессорные системы: введение, понятия, классификация, принципы построения

Основные термины и понятия, задачи курса, краткая история. Классификация процессоров. Обобщенная структура микропроцессорной системы. Шина, пропускная способность. Буферизация (принципы FIFO, LIFO, кэширование). Условно-графические обозначения.

### 2. Микропроцессор i8086

2.1. i8086: устройство, характеристики

Архитектура i8086, программно-аппаратная модель (назначение выводов, состав, операционное устройство, шинный интерфейс, управляющее устройство). Адресное пространство, порты ввода-вывода. Цикл микропроцессора.

2.2. i8086: система команд, ассемблер

Классификация команд. Описание команд (мнемоника, назначение, формат).

### 3. Периферия МП i8086

3.1. Периферия МП i8086 (назначение, описание, структуры, программирование)

Подключение памяти с произвольным доступом. Система прерываний (контроллер i8259). Программируемый таймер (i8254). Прямой доступ в память (контроллер i8237). Последовательный интерфейс (i8251). Часы реального времени (МС146818).

3.2. Математический сопроцессор i8087

Структура, назначение, ресурсы, программная модель. Стандарты представления данных с плавающей запятой. Система команд.

### 4. Разработка аппаратного и программного обеспечения микропроцессорных устройств

4.1. Разработка и подключение нестандартных устройств к шине процессора i8086

Порядок разработки. Разработка структурной схемы. Разработка функциональной схемы. Разработка принципиальной схемы. Разработка алгоритмов функционирования устройства. Разработка кода. Тестирование устройства. Составление документации.

4.2. Разработка процедуры решения квадратного уравнения на системе i8086+i8087

Разработка алгоритма. Разработка кода. Составление документации.

### 5. Семейство процессоров x86

5.1. Развитие МП 8086 – семейство x86: IA-32, MMX, SSE

Архитектура IA-32, программная модель. Введение в защищенный режим, понятие дескрипторов. Виртуальное адресное пространство. Исключения аппаратные и программные. Введение в технологию SIMD (MMX, SSE).

5.2. Технологическое развитие семейства x86.

Совершенствование архитектуры. Улучшение технологии производства. Расширение возможностей.

### 6. Введение в мир микроконтроллеров

6.1. Основные понятия, классификация, принципы построения МК систем  
Основные термины и понятия, классификация микроконтроллеров. Обобщенная структура микроконтроллеров, принципы построения. Краткий обзор интерфейсов микроконтроллеров. Условно-графические обозначения.

### 7. Микроконтроллер CISC архитектуры i8051

7.1. МК i8051 (структура, адресация, система команд)  
Структура, состав и назначение блоков. Система адресации, распределение ресурсов. Ядро МК, система команд.

7.2. МК i8051 (прерывания, таймер, интерфейсы, порты)  
Подсистема прерываний. Таймеры. Интерфейсы передачи данных. Порты ввода/вывода.

### 8. Микроконтроллер RISC архитектуры AVR s2313

8.1. МК AVR S2313 (структура, адресация, прерывания, таймер, EEPROM, интерфейсы)  
Структура, состав и назначение блоков. Система адресации, распределение ресурсов. Ядро МК, система команд. Подсистема прерываний. Таймеры. Электрически стираемое программируемое запоминающее устройство. Интерфейсы передачи данных. Порты ввода/вывода.

### 9. Разработка устройств на основе МК

9.1. "Разработка микропроцессорной системы для измерения расстояния до неподвижного объекта"

Разработка структуры устройства, выбор элементной базы. Разработка аппаратной части. Разработка программной части. Демонстрация работы устройства, анализ результатов.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Параллельный интерфейс i8255;
2. Таймер-счетчик i8253/54;
3. Последовательный интерфейс i8251;
4. Система прерываний процессора i8086;
5. Контроллер прерываний i8259;
6. Преобразование 16-разрядной шины данных в 8-разрядную;
7. Зачетное занятие.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. 1. Организация прерываний в ПК. Прерывания от таймера;
2. 2. Организация прерываний в ПК. Прерывания от клавиатуры;
3. 3. Генерация сигналов звуковой частоты с использованием таймера ПК;
4. 4. Изучение интегрированных средств разработки и отладки для МК семейства MCS51;
5. 5. Вывод данных на типовые устройства индикации;

6. 6. Разработка программного обеспечения МПС для решения типовых задач.

### 3.5 Консультации

#### Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Микроконтроллер CISC архитектуры i8051"

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

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Введение в мир микроконтроллеров"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Микроконтроллер CISC архитектуры i8051"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Микроконтроллер RISC архитектуры AVR s2313"
4. Консультация перед экзаменом - вопросы по организации экзамена, структуре билета, по содержанию курса

#### Индивидуальные консультации по курсовому проекту /работе (ИККП)

1. Консультации проводятся по разделу "Микроконтроллер CISC архитектуры i8051"

### 3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

#### 7 Семестр

Курсовая работа (КР)

Темы:

- Проектирование микропроцессорной системы на базе МК i8051

#### **График выполнения курсового проекта**

Неделя	1 - 6	7 - 10	11 - 14	15	Зачетная
Раздел курсового проекта	1	2	3	4	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	10	30	30	30	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	10	40	70	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Утверждение задания (согласование ТЗ)
2	Разработка структурной, функциональной и электрической принципиальной схем. Оформление расчетно-пояснительной записки по аппаратной части
3	Разработка алгоритма и программного кода. Оформление расчетно-пояснительной записки по программной части
4	Доработка и оформление работы в соответствии с нормами и стандартами.

### 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	5	6	7	8	9	
<b>Знать:</b>											
Ч1. терминологию, классификацию и условно-графические обозначения микропроцессорных устройств, их состав и назначение	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub>	+									Контрольная работа/КР1-1. Введение в МПС
Ч2. терминологию и классификацию микроконтроллеров, их состав и назначение	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub>						+				Контрольная работа/КР2-1. Введение в МК
Ч1. терминологию, обозначения и состав систем на основе x86 процессоров	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub>					+					Реферат/КР1-5. "Развитие x86"
Ч1. порядок разработки микропроцессорных систем и документации к ней	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub>				+						Контрольная работа/КР1-4. "Разработка аппаратного и программного обеспечения"
Ч2. порядок разработки устройств на CISC микроконтроллере и документации к ним	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>							+			Контрольная работа/КР2-2. МК i8051
Ч2. порядок разработки устройств на RISC микроконтроллере и документации к ним	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub>								+		Контрольная работа/КР2-3. МК s2313
Ч1. принципы построения микропроцессорных систем	ИД-1 <sub>ПК-3</sub>		+	+							Контрольная работа/КР1-2. "МП i8086"  Контрольная работа/КР1-3. Периферия i8086
<b>Уметь:</b>											
Ч1. читать и разрабатывать документацию к микропроцессорным устройствам (оформление алгоритмов, кода, электрических схем) с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub>				+						Контрольная работа/КР1-4. "Разработка аппаратного и программного обеспечения"
Ч1. программировать микропроцессорные устройства (системы), осуществлять отладку кода на языке низкого уровня (ассемблере)	ИД-1 <sub>ПК-3</sub>		+	+							Лабораторная работа/Защита ЛР1 "Организация прерываний в ПК. Прерывания от таймера"

											Лабораторная работа/Защита ЛР2 "Организация прерываний в ПК. Прерывания от клавиатуры"  Лабораторная работа/Защита ЛР3 "Интервальный таймер. Генерация звуков"
Ч2. программировать микроконтроллеры, осуществлять отладку кода на языке низкого уровня (ассемблере)	ИД-1ПК-3								+		Лабораторная работа/Защита ЛР4 "Изучение интегрированных средств разработки и отладки для МК семейства MCS51"  Лабораторная работа/Защита ЛР5 "Вывод данных на типовые устройства индикации"  Лабораторная работа/Защита ЛР6 "Разработка программного обеспечения МПС для решения типовых задач"
Ч2. разрабатывать устройства обработки данных на основе микроконтроллера и стандартных элементов схемотехники и электроники	ИД-5ПК-3									+	Контрольная работа/КР2-4. Разработка систем обработки сигналов

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

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

#### **6 семестр**

Форма реализации: Защита задания

1. Защита ЛР1 "Организация прерываний в ПК. Прерывания от таймера" (Лабораторная работа)
2. Защита ЛР2 "Организация прерываний в ПК. Прерывания от клавиатуры" (Лабораторная работа)
3. Защита ЛР3 "Интервальный таймер. Генерация звуков" (Лабораторная работа)
4. КР1-5. "Развитие x86" (Реферат)

Форма реализации: Письменная работа

1. КР1-1. Введение в МПС (Контрольная работа)
2. КР1-2. "МП i8086" (Контрольная работа)
3. КР1-3. Периферия i8086 (Контрольная работа)
4. КР1-4. "Разработка аппаратного и программного обеспечения" (Контрольная работа)

#### **7 семестр**

Форма реализации: Защита задания

1. Защита ЛР4 "Изучение интегрированных средств разработки и отладки для МК семейства MCS51" (Лабораторная работа)
2. Защита ЛР5 "Вывод данных на типовые устройства индикации" (Лабораторная работа)
3. Защита ЛР6 "Разработка программного обеспечения МПС для решения типовых задач" (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. КР2-1. Введение в МК (Контрольная работа)
2. КР2-2. МК i8051 (Контрольная работа)
3. КР2-3. МК s2313 (Контрольная работа)
4. КР2-4. Разработка систем обработки сигналов (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсовой работы является приложением Б.

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

#### *Зачет с оценкой (Семестр №6)*

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

#### *Экзамен (Семестр №7)*

Задание 1 оценивается в 0-1 балл, задания 2 и 3 - от 0 до 2 баллов, сумма является оценкой за экзамен (экзаменационной составляющей). Итоговая оценка за курс определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

#### *Курсовая работа (КР) (Семестр №7)*

Оценка складывается из корректно выполненной и качественно оформленной аппаратной и программной частей устройства (положительная семестровая составляющая) и корректности (адекватности) ответов полученных при защите проекта (аттестационная составляющая) - в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системы для студентов НИУ «МЭИ». Если семестровая составляющая является неудовлетворительной, то к защите студент не допускается и получает итоговую неудовлетворительную оценку.

В диплом выставляется оценка за 7 семестр.

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

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

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

1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебник для вузов по направлению "Прикладная информатика" / В. В. Гуров . – М. : ИНФРА-М, 2017 . – 336 с. – (Высшее образование . Бакалавриат) . - ISBN 978-5-16-009950-7 .;
2. Предко, М. Руководство по микроконтроллерам: В 2 т. Т.1 : пер. с англ. / М. Предко . – М. : Постмаркет, 2001 . – 416 с. – (Б-ка современной электроники) . - ISBN 5-901095-07-3 .;
3. Предко, М. Руководство по микроконтроллерам: В 2 т. Т.2 : пер. с англ. / М. Предко . – М. : Постмаркет, 2001 . – 488 с. – (Б-ка современной электроники) . - Приложение CD-ROM . - ISBN 5-901095-07-3 .;
4. Гуров В. В.- "Архитектура микропроцессоров", (2-е изд.), Издательство: "ИНТУИТ", Москва, 2016 - (327 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/100570>;
5. Лю Ю-Чжен. Микропроцессоры семейства 8086/8088: Архитектура, программирование и проектирование микрокомпьютерных систем : пер. с англ. / Лю Ю-Чжен . – М. : Радио и связь, 1987 . – 512 с..

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

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. FreeDOS;
5. KeilµVision®IDE.

### **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. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>

11. База данных **Association for Computing Machinery Digital Library** - <https://dl.acm.org/about/content>
12. База данных **Computers & Applied Sciences Complete (CASC)** - <http://search.ebscohost.com>
13. Электронная библиотека **МЭИ (ЭБ МЭИ)** - <http://elib.mpei.ru/login.php>
14. Портал открытых данных **Российской Федерации** - <https://data.gov.ru>
15. База открытых данных профессиональных стандартов **Министерства труда и социальной защиты РФ** - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
16. База открытых данных **Росфинмониторинга** - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
17. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
18. Официальный сайт **Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии** - <http://protect.gost.ru/>
19. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-306, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Е-505, Учебная аудитория каф. "ВМСС"	парта, стол преподавателя, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-308, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Е-522/4, Компьютерный класс №2	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-505, Учебная аудитория каф. "ВМСС"	парта, стол преподавателя, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
Помещения для самостоятельной работы	Е-522/3, Компьютерный класс №1	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, доска маркерная, компьютер персональный
	Е-522/4, Компьютерный класс №2	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
	Е-522/6, Компьютерный класс №3	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, доска маркерная, компьютер персональный
	Е-522/9,	стол преподавателя, стол



	Компьютерный класс №4	компьютерный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
Помещения для консультирования	Е-402, Кабинет сотрудников "ВМСС"	
	Е-504а, Кабинет сотрудников	
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-403, Склад	стол для работы с документами, шкаф, шкаф для документов

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Микропроцессорные системы

(название дисциплины)

#### 6 семестр

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

- КМ-1 КР1-1. Введение в МПС (Контрольная работа)
- КМ-2 КР1-2. "МП i8086" (Контрольная работа)
- КМ-3 КР1-3. Периферия i8086 (Контрольная работа)
- КМ-4 Защита ЛР1 "Организация прерываний в ПК. Прерывания от таймера" (Лабораторная работа)
- КМ-5 Защита ЛР2 "Организация прерываний в ПК. Прерывания от клавиатуры" (Лабораторная работа)
- КМ-6 Защита ЛР3 "Интервальный таймер. Генерация звуков" (Лабораторная работа)
- КМ-7 КР1-4. "Разработка аппаратного и программного обеспечения" (Контрольная работа)
- КМ-8 КР1-5. "Развитие x86" (Реферат)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
		Неделя КМ:	4	8	10	11	12	13	13	14
1	Введение в микропроцессорные системы									
1.1	Микропроцессорные системы: введение, понятия, классификация, принципы построения		+							
2	Микропроцессор i8086									
2.1	i8086: устройство, характеристики			+	+					
2.2	i8086: система команд, ассемблер			+	+	+	+	+		
3	Периферия МП i8086									
3.1	Периферия МП i8086 (назначение, описание, структуры, программирование)			+	+	+	+	+		
3.2	Математический сопроцессор i8087			+	+					
4	Разработка аппаратного и программного обеспечения микропроцессорных устройств									
4.1	Разработка и подключение нестандартных устройств к шине процессора i8086								+	

4.2	Разработка процедуры решения квадратного уравнения на системе i8086+i8087							+	
5	Семейство процессоров x86								
5.1	Развитие МП 8086 – семейство x86: IA-32, MMX, SSE								+
5.2	Технологическое развитие семейства x86.								+
Вес КМ, %:		10	15	15	10	10	10	15	15

### 7 семестр

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

- КМ-9 КР2-1. Введение в МК (Контрольная работа)  
КМ-10 КР2-2. МК i8051 (Контрольная работа)  
КМ-11 Защита ЛР4 "Изучение интегрированных средств разработки и отладки для МК семейства MCS51" (Лабораторная работа)  
КМ-12 Защита ЛР5 "Вывод данных на типовые устройства индикации" (Лабораторная работа)  
КМ-13 Защита ЛР6 "Разработка программного обеспечения МПС для решения типовых задач" (Лабораторная работа)  
КМ-14 КР2-3. МК s2313 (Контрольная работа)  
КМ-15 КР2-4. Разработка систем обработки сигналов (Контрольная работа)

#### Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-9	КМ-10	КМ-11	КМ-12	КМ-13	КМ-14	КМ-15
		Неделя КМ:	4	8	10	12	15	15	16
1	Введение в мир микроконтроллеров								
1.1	Основные понятия, классификация, принципы построения МК систем		+						
2	Микроконтроллер CISC архитектуры i8051								
2.1	МК i8051 (структура, адресация, система команд)			+	+	+	+		
2.2	МК i8051 (прерывания, таймер, интерфейсы, порты)			+	+	+	+		
3	Микроконтроллер RISC архитектуры AVR s2313								
3.1	МК AVR S2313 (структура, адресация, прерывания, таймер, EEPROM, интерфейсы)							+	
4	Разработка устройств на основе МК								

4.1	"Разработка микропроцессорной системы для измерения расстояния до неподвижного объекта"							+
Вес КМ, %:		10	15	10	10	10	30	15

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Микропроцессорные системы

(название дисциплины)

#### 7 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:**

- КМ-1   Согласование ТЗ
- КМ-2   Аппаратная часть
- КМ-3   Программная часть
- КМ-4   Оформление работы

**Вид промежуточной аттестации – защита КР.**

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	6	10	14	15
1	Утверждение задания (согласование ТЗ)		+			
2	Разработка структурной, функциональной и электрической принципиальной схем. Оформление расчетно-пояснительной записки по аппаратной части			+		
3	Разработка алгоритма и программного кода. Оформление расчетно-пояснительной записки по программной части				+	
4	Доработка и оформление работы в соответствии с нормами и стандартами.					+
Вес КМ, %:			10	30	30	30