

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

Направление подготовки/специальность: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Наименование образовательной программы: Микроэлектроника и твердотельная электроника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01.13
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр - 4; 8 семестр - 4; всего - 8
Часов (всего) по учебному плану:	288 часа
Лекции	7 семестр - 32 часа; 8 семестр - 28 часа; всего - 60 часов
Практические занятия	7 семестр - 32 часа; 8 семестр - 28 часа; всего - 60 часов
Лабораторные работы	7 семестр - 16 часов; 8 семестр - 16 часов; всего - 32 часа
Консультации	8 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	7 семестр - 63,7 часа; 8 семестр - 69,5 часа; всего - 133,2 часа
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Контрольная работа Лабораторная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	7 семестр - 0,3 часа;
Экзамен	8 семестр - 0,5 часа; всего - 0,8 часа

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мирошников Б.Н.
	Идентификатор	Rd4c7098c-MiroshnikovBN-eb38ec4

Б.Н.
Мирошников

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Баринов А.Д.
	Идентификатор	Ra98e1318-BarinovAD-f138ec4f

А.Д. Баринов

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Зезин Д.А.
	Идентификатор	Re7522a00-ZezinDA-ba8dbd73

Д.А. Зезин

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: состоит в изучение принципов функционирования микропроцессорных систем, получение базовых навыков программирования микропроцессорных систем, освоение методов проектирования устройств на их основе для последующего использования при разработке цифровых устройств управления и обработки информации

Задачи дисциплины

- Изучение структуры и режимов работы микропроцессорных систем;
- Обучение базовым навыкам программирования микропроцессорных систем на языке С на примере микроконтроллера общего назначения.

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
ПК-1 Способен участвовать в проектировании интегральных схем	ИД-1ПК-1 Использует средства автоматизации схемотехнического проектирования	знать: - Типы архитектур вычислительных машин и процессоров; - Принцип работы последовательных интерфейсов ввода/вывода. уметь: - Разрабатывать программного обеспечение для микроконтроллера, использующего последовательные интерфейсы ввода/вывода; - разрабатывать и заниматься отладкой простого программного обеспечения для микроконтроллеров.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Микроэлектроника и твердотельная электроника (далее – ОПОП), направления подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, 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 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. История развития ЭВМ. Архитектура ЭВМ. Языки программирования.	14	7	6	-	4	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение различных способов реализации средств цифрового управления. Изучение программного принципа управления.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 11-19</p>
1.1	История развития вычислительных машин.	6		4	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
1.2	Программный принцип управления и его реализация средствами микропроцессорной системы	8		2	-	4	-	-	-	-	-	2	-	
2	Синтаксис языка С	36		4	8	10	-	-	-	-	-	14	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Синтаксис языка С"</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Синтаксис языка С" материалу.</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Синтаксис языка С" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p>
2.1	Основы синтаксиса.	28		4	8	6	-	-	-	-	-	10	-	
2.2	Операторы. Функции.	8		-	-	4	-	-	-	-	-	4	-	

													<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Синтаксис языка С"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 740-762, 776-837, 1508-1606</p>
3	Однокристалльные МК	34	8	4	8	-	-	-	-	-	14	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Однокристалльные МК"</p>
3.1	Однокристалльные МК	16	4	-	4	-	-	-	-	-	8	-	<p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Однокристалльные МК" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p>
3.2	Порты ввода/вывода МК	12	2	4	2	-	-	-	-	-	4	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Однокристалльные МК"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 346-395</p>
3.3	Подсистема прерывания МК	6	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Микропроцессорная система"</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Микропроцессорная система" материалу.</p>
4	Микропроцессорная система	42	14	4	10	-	-	-	-	-	14	-	<p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Микропроцессорная система" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p>
4.1	Структура микропроцессорной системы	16	4	4	2	-	-	-	-	-	6	-	<p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 346-395</p>
4.2	Структура центрального процессора	8	4	-	2	-	-	-	-	-	2	-	<p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Микропроцессорная система" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p>
4.3	Передача данных в микропроцессорной системе	6	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	<p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 346-395</p>
4.4	Система ввода/вывода.	6	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	<p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Микропроцессорная система" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p>
4.5	Режимы прерывания и прямого доступа к памяти	6	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	<p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 346-395</p>

													источников: [1], 649-707 [2], 488-491	
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	144.0		32	16	32	-	-	-	-	0.3	46	17.7	
	Итого за семестр	144.0		32	16	32	-	-	-	-	0.3	63.7		
5	Подсистема аналогового ввода/вывода МК	34	8	12	4	6	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Подсистема аналогового ввода/вывода МК"
5.1	Подсистема аналогового ввода/вывода МК	34		12	4	6	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Подсистема аналогового ввода/вывода МК" материалу. <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Подсистема аналогового ввода/вывода МК"
6	Подсистема реального времени МК	30		4	4	10	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Подсистема реального времени МК"
6.1	Подсистема реального времени МК	30		4	4	10	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Подсистема реального времени МК" материалу. <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Подсистема реального времени МК" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 1288-1291

7	Подсистема последовательного ввода/вывода МК	44		12	8	12	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Подсистема последовательного ввода/вывода МК"
7.1	Подсистема последовательного ввода/вывода МК	44		12	8	12	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Подсистема последовательного ввода/вывода МК" материалу. <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Подсистема последовательного ввода/вывода МК" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Подсистема последовательного ввода/вывода МК" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 1236-1240, 1260-1288, 1360-1376
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	144.0		28	16	28	-	2	-	-	0.5	36	33.5	
	Итого за семестр	144.0		28	16	28	2	-	-	0.5	69.5			
	ИТОГО	288.0	-	60	32	60	2	-	-	0.8	133.2			

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. История развития ЭВМ. Архитектура ЭВМ. Языки программирования.

1.1. История развития вычислительных машин.

Вычислительные машины. От водяных интеграторов к однокристалльной системе..
Архитектуры вычислительной машины..

1.2. Программный принцип управления и его реализация средствами микропроцессорной системы

Классификация элементной базы цифровых систем управления.. Программный принцип управления..

2. Синтаксис языка С

2.1. Основы синтаксиса.

Структура программы. Типы переменных и констант. Массивы..

2.2. Операторы. Функции.

Условные циклы. Условные операторы. Функции. Библиотеки функций.

3. Однокристалльные МК

3.1. Однокристалльные МК

Принцип построения микроконтроллера.. Режимы работы микроконтроллера.. Система тактирования МК..

3.2. Порты ввода/вывода МК

Понятие о программно настраиваемой периферии, регистры специальных функций (регистры управления).. Специальные функции портов. Инициализация микропроцессорной системы..

3.3. Подсистема прерывания МК

Контроллер прерывания в составе модуля системной интеграции. Внутренние и внешние прерывания МК.. Типовые конструкции программного кода в системах с прерываниями..

4. Микропроцессорная система

4.1. Структура микропроцессорной системы

Микропроцессорная система: центральный процессор, память программ, память данных, контроллеры управления периферией.. Направления развития микропроцессорных систем.

4.2. Структура центрального процессора

Структура универсального микропроцессора (ЦПУ): АЛУ, аккумулятор, регистры общего назначения, счетчик команд, регистр признаков, схема управления выполнением команды.. Понятия программно-логической модели, архитектуры и процессорного ядра..

4.3. Передача данных в микропроцессорной системе

Магистрально-модульный принцип построения микропроцессорной системы.. Карта памяти микропроцессорной системы, селектор адреса..

4.4. Система ввода/вывода.

Подсистема ввода/вывода. Понятие порта ввода/вывода. Регистровая модель порта ввода, порта вывода, двунаправленного порта..

4.5. Режимы прерывания и прямого доступа к памяти

Подсистема прерывания. Механизм прерывания, как способ эффективного распределения времени вычислительного процесса микропроцессорной системы управления.. Подсистема прямого доступа к памяти..

5. Подсистема аналогового ввода/вывода МК

5.1. Подсистема аналогового ввода/вывода МК

Структура и режимы работы модулей АЦП в МК. Типовой модуль встроенного АЦП МК.. Типовые конструкции программного кода в системах с модулями аналогового ввода..

6. Подсистема реального времени МК

6.1. Подсистема реального времени МК

Модуль таймер–счетчик. Подсистемы входного захвата (IC) и выходного сравнения (OC).. Генераторы ШИМ сигнала, организация ЦАП на их основе.. Измерение временных интервалов и генерация импульсных последовательностей средствами модуля процессора событий..

7. Подсистема последовательного ввода/вывода МК

7.1. Подсистема последовательного ввода/вывода МК

Подсистема последовательного ввода/вывода МК: SPI. Подсистема последовательного ввода/вывода МК: UART.

3.3. Темы практических занятий

1. Режимы прерывания и прямого доступа к памяти;
2. Подсистема прерывания МК.;
3. Порты ввода/вывода МК.;
4. Программирование МК. Библиотека CMSIS.;
5. Синтаксис языка C. Операторы, циклы.;
6. Реализация UART.;
7. Синтаксис языка C. Функции. Библиотеки.;
8. Синтаксис языка C. Переменные, константы, типы.;
9. Программирование МК. Библиотека HAL.;
10. Реализация USART.;
11. Работа в терминале. Возможности компилятора gcc.;
12. Реализация SPI..

3.4. Темы лабораторных работ

1. Лабораторная работа №6. Подсистема последовательного ввода/вывода МК: UART;
2. Лабораторная работа №1. Обработка массивов данных;
3. Лабораторная работа №3. Порты ввода/вывода МК;
4. Лабораторная работа №5. Подсистема последовательного ввода/вывода МК: SPI;
5. Лабораторная работа №4. Подсистема прерывания МК;

6. Лабораторная работа №2. Потоки данных. Работа с файлами.

3.5 Консультации

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	5	6	7	
Знать:									
Принцип работы последовательных интерфейсов ввода/вывода	ИД-1ПК-1					+	+	+	Лабораторная работа/Лабораторная работа №4. Подсистема прерывания МК Лабораторная работа/Лабораторная работа №5. Подсистема последовательного ввода/вывода МК: SPI Лабораторная работа/Лабораторная работа №6. Подсистема последовательного ввода/вывода МК: UART
Типы архитектур вычислительных машин и процессоров	ИД-1ПК-1	+							Контрольная работа/Проверочная работа. Архитектура ЭВМ. Языки программирования
Уметь:									
разрабатывать и заниматься отладкой простого программного обеспечения для микроконтроллеров	ИД-1ПК-1		+	+	+				Контрольная работа/Итоговая работа за первый семестр Лабораторная работа/Лабораторная работа №1. Обработка массивов данных Лабораторная работа/Лабораторная работа №2. Потoki данных. Работа с файлами Лабораторная работа/Лабораторная работа №3. Порты ввода/вывода МК
Разрабатывать программного обеспечение для микроконтроллера, использующего последовательные интерфейсы ввода/вывода	ИД-1ПК-1					+	+	+	Лабораторная работа/Лабораторная работа №5. Подсистема последовательного ввода/вывода МК: SPI Лабораторная работа/Лабораторная работа №6. Подсистема последовательного

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

7 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Итоговая работа за первый семестр (Контрольная работа)
2. Лабораторная работа №1. Обработка массивов данных (Лабораторная работа)
3. Лабораторная работа №2. Поток данных. Работа с файлами (Лабораторная работа)
4. Лабораторная работа №3. Порты ввода/вывода МК (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Проверочная работа. Архитектура ЭВМ. Языки программирования (Контрольная работа)

8 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Лабораторная работа №4. Подсистема прерывания МК (Лабораторная работа)
2. Лабораторная работа №5. Подсистема последовательного ввода/вывода МК: SPI (Лабораторная работа)
3. Лабораторная работа №6. Подсистема последовательного ввода/вывода МК: UART (Лабораторная работа)
4. Лабораторная работа №7. Подсистема реального времени МК (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №7)

Экзамен (Семестр №8)

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Харрис, Дэвид М. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера = Digital Design and Computer Architecture : [цветное издание] : пер. с англ. / Дэвид М. Харрис, Сара Л. Харрис . – 2-е изд., испр. – Москва : ДМК Пресс, 2018 . – 792 с. - ISBN 978-5-97060-570-7 .;
2. Смирнов Ю. А., Соколов С. В., Титов Е. В. - "Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники", (2-е изд., испр.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (496 с.)
<https://e.lanbook.com/book/168550>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. GNU Compiler Collection;
5. Minimalist GNU for Windows;
6. 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
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 IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) - <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
12. База данных Computers & Applied Sciences Complete (CASC) - <http://search.ebscohost.com>
13. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	К-102а, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, ноутбук, кондиционер, телевизор
	К-105/1, Компьютерный класс	стол, стол для оргтехники, стол компьютерный, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер персональный, кондиционер
	К-105, Лаборатория каф. "ЭиН"	рабочее место сотрудника, стол преподавателя, стол для оргтехники, стул, шкаф для документов, шкаф для хранения инвентаря, вешалка для одежды, компьютер персональный, принтер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	К-105/1, Компьютерный класс	стол, стол для оргтехники, стол компьютерный, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер персональный, кондиционер
	К-105/2, Компьютерный класс	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, доска меловая, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	К-105/1, Компьютерный класс	стол, стол для оргтехники, стол компьютерный, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер персональный, кондиционер
	К-105/2, Компьютерный	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, доска меловая, кондиционер

	класс	
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	К-102а, Учебная аудитория	парта, стул, доска меловая, ноутбук, кондиционер, телевизор
	К-105/1, Компьютерный класс	стол, стол для оргтехники, стол компьютерный, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	К-105/1, Компьютерный класс	стол, стол для оргтехники, стол компьютерный, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер персональный, кондиционер
	К-105/2, Компьютерный класс	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, доска меловая, кондиционер
Помещения для консультирования	К-109/1, Кабинет сотрудников каф. "ЭиН"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол для работы с документами, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, стол для совещаний, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, оборудование для экспериментов, компьютер персональный, документы, книги, учебники, пособия
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	К-115, Склад каф. "ЭиН"	стеллаж, инвентарь учебный

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Микроконтроллеры

(название дисциплины)

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Проверочная работа. Архитектура ЭВМ. Языки программирования (Контрольная работа)
- КМ-2 Лабораторная работа №1. Обработка массивов данных (Лабораторная работа)
- КМ-3 Лабораторная работа №2. Потoki данных. Работа с файлами (Лабораторная работа)
- КМ-4 Лабораторная работа №3. Порты ввода/вывода МК (Лабораторная работа)
- КМ-5 Итоговая работа за первый семестр (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	5	8	12	15	15
1	Введение. История развития ЭВМ. Архитектура ЭВМ. Языки программирования.						
1.1	История развития вычислительных машин.	+					
1.2	Программный принцип управления и его реализация средствами микропроцессорной системы	+					
2	Синтаксис языка С						
2.1	Основы синтаксиса.			+	+	+	+
2.2	Операторы. Функции.			+	+	+	+
3	Однокристальные МК						
3.1	Однокристальные МК			+	+	+	+
3.2	Порты ввода/вывода МК			+	+	+	+
3.3	Подсистема прерывания МК			+	+	+	+
4	Микропроцессорная система						
4.1	Структура микропроцессорной системы			+	+	+	+
4.2	Структура центрального процессора			+	+	+	+
4.3	Передача данных в микропроцессорной системе			+	+	+	+

4.4	Система ввода/вывода.		+	+	+	+
4.5	Режимы прерывания и прямого доступа к памяти		+	+	+	+
Вес КМ, %:		10	15	15	15	45

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-6 Лабораторная работа №4. Подсистема прерывания МК (Лабораторная работа)

КМ-7 Лабораторная работа №5. Подсистема последовательного ввода/вывода МК: SPI (Лабораторная работа)

КМ-8 Лабораторная работа №6. Подсистема последовательного ввода/вывода МК: UART (Лабораторная работа)

КМ-9 Лабораторная работа №7. Подсистема реального времени МК (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9
		Неделя КМ:	4	8	12	14
1	Подсистема аналогового ввода/вывода МК					
1.1	Подсистема аналогового ввода/вывода МК		+	+	+	+
2	Подсистема реального времени МК					
2.1	Подсистема реального времени МК		+	+	+	+
3	Подсистема последовательного ввода/вывода МК					
3.1	Подсистема последовательного ввода/вывода МК		+	+	+	+
Вес КМ, %:			15	25	30	30