

**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 Экзамен	7 семестр - 0,3 часа; 8 семестр - 0,5 часа; всего - 0,8 часа

Москва 2021

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

Б.Н.

Мирошников

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

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

(подпись)

А.Д. Баринов

(расшифровка подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мирошникова И.Н.
	Идентификатор	Rd1db27a5-MiroshnikovaIN-70caf8c

(подпись)

И.Н.

Мирошникова

(расшифровка подписи)

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-2 Способен участвовать в проектировании интегральных схем	ИД-1ПК-2 Использует средства автоматизации схемотехнического проектирования	знать: - Типы архитектур вычислительных машин и процессоров; - Принцип работы последовательных интерфейсов ввода/вывода. уметь: - разрабатывать и заниматься отладкой простого программного обеспечения для микроконтроллеров; - Разрабатывать программного обеспечение для микроконтроллера, использующего последовательные интерфейсы ввода/вывода.

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	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение различных способов реализации средств цифрового управления. Изучение программного принципа управления. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 11-19
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	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Синтаксис языка С" <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. <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Синтаксис языка С" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях
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	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. Реализация UART.;
2. Синтаксис языка С. Переменные, константы, типы.;
3. Синтаксис языка С. Операторы, циклы.;
4. Синтаксис языка С. Функции. Библиотеки.;
5. Работа в терминале. Возможности компилятора gcc.;
6. Программирование МК. Библиотека HAL.;
7. Программирование МК. Библиотека CMSIS.;
8. Порты ввода/вывода МК.;
9. Подсистема прерывания МК.;
10. Режимы прерывания и прямого доступа к памяти.;
11. Реализация SPI.;
12. Реализация USART..

3.4. Темы лабораторных работ

1. Лабораторная работа №5. Подсистема последовательного ввода/вывода МК: SPI;
2. Лабораторная работа №4. Подсистема прерывания МК;
3. Лабораторная работа №3. Порты ввода/вывода МК;
4. Лабораторная работа №2. Поток данных. Работа с файлами;
5. Лабораторная работа №1. Обработка массивов данных;

6. Лабораторная работа №6. Подсистема последовательного ввода/вывода МК: UART.

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-2					+	+	+	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-2	+							Контрольная работа/Проверочная работа. Архитектура ЭВМ. Языки программирования
Уметь:									
Разрабатывать программного обеспечение для микроконтроллера, использующего последовательные интерфейсы ввода/вывода	ИД-1ПК-2					+	+	+	Лабораторная работа/Лабораторная работа №5. Подсистема последовательного ввода/вывода МК: SPI Лабораторная работа/Лабораторная работа №6. Подсистема последовательного ввода/вывода МК: UART Лабораторная работа/Лабораторная работа №7. Подсистема реального времени МК
разрабатывать и заниматься отладкой простого программного обеспечения для микроконтроллеров	ИД-1ПК-2		+	+	+				Контрольная работа/Итоговая работа за первый семестр Лабораторная работа/Лабораторная работа №1. Обработка массивов данных Лабораторная работа/Лабораторная работа

										№2. Потоки данных. Работа с файлами Лабораторная работа/Лабораторная работа №3. Порты ввода/вывода МК
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

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-105/2, Компьютерный класс	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, доска меловая, кондиционер
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 класс	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, доска меловая, кондиционер
Учебные аудитории	К-102а, Учебная	парта, стул, доска меловая, ноутбук,

для проведения промежуточной аттестации	аудитория	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