

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 2022

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 |
| 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 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 |

| | | |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | К-105/2, Компьютерный класс | стол преподавателя, стол компьютерный, стул, доска меловая, 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 |