

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

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Технологии разработки программного обеспечения

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ

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

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

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

С.В. Вишняков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

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

С.В. Вишняков

Заведующий выпускающей
кафедрой

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

С.В. Вишняков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Задачи дисциплины

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

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

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

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

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

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

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

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

Базируется на уровне среднего общего образования.

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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

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

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

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

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

3.2 Краткое содержание разделов

1. Обобщенная архитектура микропроцессорных систем

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

Основные термины. Обобщенная архитектура микропроцессорных систем.

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

2. Режимы работы системного канала ввода/вывода микроЭВМ

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

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

2.2. Системотехническая организация системного канала ввода/вывода микроЭВМ

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

3. Классификация микроконтроллерных систем

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

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

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

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

4. Системотехническое построение и функционирование микропроцессорных систем

4.1. Исполнительные устройства

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

3.3. Темы практических занятий

1. Исследование архитектуры микроконтроллерной системы: на примере решения задачи управления блока цифровой индикации в динамическом режиме;

2. Разработка и исследование функционирования устройства сопряжения периферийного блока с системным каналом ввода/вывода микроЭВМ;

3. Исследование архитектуры микроконтроллерной системы: организация и применение встроенной подсистемы прерывания и блока таймеров для периодического

формирования светодиодных сигналов требуемой длительности;
4. Исследование архитектуры микроконтроллерной системы: управление светодиодной индикацией, клавиатурой, использование встроенных модулей памяти.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

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

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

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

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

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

5 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

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

Форма реализации: Письменная работа

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

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №5)

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

В диплом выставляется оценка за 5 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

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

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

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

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

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

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Микропроцессорные системы

(название дисциплины)

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

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

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

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