ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС  
  
Протокол № УМС-575/08-1   
  
от 28.08.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ЭВМ И ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки (специальность) | 09.03.01 Информатика и вычислительная техника |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Семестр** | **Трудоемкость, кред.** | **Общий объем курса, час.** | **Лекции, час.** | **Практич. занятия, час.** | **Лаборат. работы, час.** | **СРС, час.** | **КСР, час.** | **Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП** |
| 1 | 3 | 108 | 32 | 32 | 0 | 44 | 0 | З |
| Итого | 3 | 108 | 32 | 32 | 0 | 44 | 0 |  |

АННОТАЦИЯ

Изучение тенденций развития структуры и организации работы процессоров и памяти современных ЭВМ, персональных компьютеров и вычислительных систем, а также методы и средства повышения быстродействия и эффективности функционирования процессоров и систем памяти. В рамках данной дисциплины студенты слушают онлайн-курс "Проектирование процессора".

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «ЭВМ и периферийные устройства» являются формирование у обучающихся универсальных, общенаучных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВПО,

воспитание гармонично развитой личности, осознающей свою социальную роль и место своей профессии в общем направлении развития информационных технологий, развитие у обучающихся необходимых личностных качеств и формирование универсальных и общекультурных компетенций в соответствии с ФГОС ВПО

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина ЭВМ и периферийные устройства относится к базовой части рабочего учебного плана.

Для успешного освоения дисциплины ЭВМ и периферийные устройства необходимы компетенции, формируемые в результате освоения программы полного (среднего) общего образования.

Изучение дисициплины ЭВМ и периферийные устройства необходимо для успешного освоения следующих дисциплин:

Программирование (алгоритмы и структуры данных)

Низкоуровневое программирование

Дискретная математика

Электротехника, электроника и схемотехника (схемотехника)

Организация ЭВМ и систем

Микропроцессорные системы

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

|  |  |
| --- | --- |
| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
| ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | З-ОПК-1 – Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования У-ОПК-1 – Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования В-ОПК-1 – Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности |
| ОПК-2 – Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности | З-ОПК-2 – Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности У-ОПК-2 – Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности В-ОПК-2 – Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности |
| ОПК-5 – Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных автоматизированных систем | З-ОПК-5 – Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем У-ОПК-5 – Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем В-ОПК-5 – Владеть: навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем |
| ОПК-7 – Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов | З-ОПК-7 – Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов У-ОПК-7 – Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов В-ОПК-7 – Владеть: навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов |
| ОПК-9 – Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач | З-ОПК-9 – Знать: классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач У-ОПК-9 – Уметь: находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи В-ОПК-9 – Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, презентации или видеоролика |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Недели** | **Лекции/ Практ. (семинары )/ Лабораторные работы, час.** | **Обязат. текущий контроль (форма\*, неделя)** | **Максимальный балл за раздел\*\*** | **Аттестация раздела (форма\*, неделя)** | **Индикаторы освоения компетенции** |
|  | *1 Семестр* |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Логические основы построения ЭВМ | 1-8 |  |  | КИ-8 | 20 |  |
| 2 | Архитектура ЭВМ | 9-16 |  |  | КИ-16 | 30 |  |
|  | *Итого за 1 Семестр* |  | 32/32/0 |  |  | 50 |  |
|  | **Контрольные мероприятия за 1 Семестр** |  |  |  | З | 50 |  |

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| КИ | Контроль по итогам |
| З | Зачет |

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** | **Лек., час.** | **Пр./сем., час.** | **Лаб., час.** |
|  | *1 Семестр* | 32 | 32 | 0 |
| **1-8** | **Логические основы построения ЭВМ** | 16 | 16 |  |
| 1 - 8 | **Логические основы построения ЭВМ** Способы представления чисел в ЭВМ: Системы счисления, элементарные арифметические операции, преобразование чисел из одной системы счисления в другую, обоснование выбора двоичной системы счисления, Двоично – десятичные системы счисления. Использование 2k-х систем счисления. Перевод чисел, представленных в 2k-х системах счисления.  Представление чисел с фиксированной и плавающей запятой: диапазон, точность. Прямой обратный и дополнительный коды. Выполнение арифметических операций в прямом обратном и дополнительном коде.  Алгебра логики: Основные понятия, Функции алгебры логики (ФАЛ), Элементарные логические функции, Понятие Базиса. Основные эквивалентности. Способы представления ФАЛ: таблица истинности, совершенные нормальные формы, сокращенные способы записи.  Постановка задачи минимизации, правило склеивания с поглощением. Минимизация методом Квайна - МакКласски. Графические методы минимизации: Диаграммы Вейча.    Онлайн-курс "Проектирование процессора"    Тема 1. Введение. Арифметические основы построения процессора.  Способы представления чисел. Представление чисел с фиксированной и плавающей запятой: диапазон, точность. Прямой обратный и дополнительный коды. Выполнение операций сложения и вычитания в дополнительном коде. Системы счисления. Перевод чисел, представленных в 2k-х системах счисления    Тема 2. Логические основы построения процессора.  Основные понятия алгебры логики. Функции алгебры логики (ФАЛ). Элементарные логические функции. Основные эквивалентности. Способы представления ФАЛ: таблица истинности, совершенные нормальные формы. Функционально-полные системы элементарных логических функций. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 16 | 16 |  |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| **9-16** | **Архитектура ЭВМ** | 16 | 16 |  |
| 9 - 10 | **Архитектура классической ЭВМ** Принципы фон Неймана построения ЭВМ. Понятие конечного автомата. Автоматы Мили и Мура. Структура классической ЭВМ. Назначение и взаимосвязь ее основных устройств (УУ, ЗУ, АЛУ). Команда и ее формат. Адресность команды. Зависимость формата команды от основных параметров ЭВМ. Понятие способов адресации и их влияние на формат команды.  Понятие алгоритма и программы. Линейные команды и команды переходов. Естественный и принудительный порядок выполнения команд программы. Счетчик команд и Регистр команды. Цикл выполнения команды. Служба времени, много тактовая организация цикла команды, распределитель импульсов, схема пуска останова. Понятие микрооперации, выполнение Команды, как совокупности микроопераций, понятие микропрограммы. Взаимодействие основных узлов и устройств ЭВМ при автоматическом выполнении команды в трехадресной ЭВМ (алгоритм работы БУК).  Арифметико-логическое устройство. Назначение. Особенности построения. Устройства управления (Центральное и Местное): назначение, принципы построения. Временное согласоваие (СНО СКО). Варианты реализации: УУ с жесткой логикой и Микропрограммное УУ.  Запоминающие устройства. Назначение, основные параметры, классификация. Многоуровневая иерархическая структура ЗУ ЭВМ.  Виртуальная память. Статическое и динамическое распределение памяти.  Архитектурные построения ЭВМ. Понятие ядра. Периферийные устройства. Организация обмена. Общая шина и понятие системы прерываний, вектор и стек.    Онлайн-курс "Проектирование процессора"    Тема 3. Принципы Неймана, как теоретические основы построения процессора.  Принципы Неймана построения. Структура классического процессора. Назначение и взаимосвязь ее основных устройств (УУ, ЗУ, АЛУ). Структура классического процессора: физическое и логическое адресное пространство. Символическое и машинное представление. Команды и данные.    Тема 4. Блок операций - АЛУ.  Арифметико-логическое устройство. Назначение. Особенности построения АЛУ для выполнения различных арифметических операций.  Устройство управления: назначение, принципы построения. Структурная схема УУ с жесткой логикой.    Тема 5. Запоминающее устройство.  Запоминающие устройства. Назначение, основные параметры, классификация. Иерархическая структура ЗУ современных ЭВМ    Тема 6. Устройство управления.  Устройство управления: назначение, принципы построения. Структурная схема УУ с жесткой логикой. Реализация датчика сигналов на счетчике с дешифратором и на сдвиговом регистре. Структурная схема микропрограммного УУ.  Взаимодействие основных узлов и устройств при автоматическом выполнении команды.    Тема 7. Разработка системы команд процессора с заданными параметрами.  Символическое и машинное представление команд. Форматы команд и режимы адресации  Взаимосвязь формата команды с основными характеристиками процессора.    Тема 8. Разработка способов адресации операндов.  Физическое и логическое адресное пространство. Понятие адресности и адресации.  Режимы адресации. Формирование физического адреса в реальном режиме работы в различных режимах адресации.    Тема 9. Проектирование функциональной схемы процессора.  Структура классического процессора, Блок управления командами, Регистр команды, Счетчик команд. Буферные регистры и регистр исполнительного адреса. Распределитель импульсов цикла. Реализация команд перехода.    Тема 10. Основы схемотехнической реализации.  Назначение и принципы работы основных логических элементов: дешифратор, триггер, регистр хранения, регистр сдвига, двоичный счетчик. Условно-графические обозначения элементов.    Тема 11. Схемотехническое проектирование основных устройств процессора.  Арифметико-логическое устройство  Блок управления командами.  Основная оперативная память.    Тема 12 Реализация на ПЛИС.  Особенности САПР Xlinx Foundation, ПЛИС Spartan  Технология проектирования схемотехнической реализации в среде САПР. Реализация процессора на базе ПЛИС FPGA Spartan.    Тема 13. Отладка и тестирование.  Разработка тестовых процедур для автономной и комплексной отладки процессора. Функциональное моделирование.  Определение временных параметров. Критический путь. Размещение на кристалле и временное моделирование. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 | 4 |  |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 11 - 12 | **Особености современных ЭВМ** Конвейерная организация работы ЭВМ. Ступени конвейера. Оценка производительности ЭВМ при конвейерной организации работы. Факторы, снижающие производительность конвейе¬ра.  Структура и особенности работы 32-разрядного микропроцессора.  Организация виртуальной памяти в IBM PC. Порядок формирования физического адреса при сегментно-страничной организация памяти. Сокращение потерь времени на считывание операнда при сегментно-страничной организации памяти в IBM PC  Аппаратные методы защиты информации. Назначение. Способы защиты. Метод граничных регистров. Метод ключей защиты памяти.  Организация защиты памяти в IBM PC. Защита сегментов и страниц. Защита по привилегиям.  Ввод-вывод информации в мультипрограммных ЭВМ. Организация прямого доступа к памяти. Структура интерфейса. Основные интерфейсные сигналы IBM PC.    Онлайн-курс "Проектирование процессора"    Тема 14. Особенности организации работы современных процессоров.  Организация виртуальной памяти. Формирования физического адреса при сегментно-страничной организация памяти.  Конвейерная организация работы процессора. Ступени конвейера. Оценка производительности при конвейерной организации работы. Конфликты в конвейере.  Аппаратные методы защиты информации. Назначение. Способы защиты. Метод граничных регистров. Метод ключей защиты памяти. Защита при управлении памятью. Защита по привилегиям.    Тема 15. Взаимодействие с периферийными устройствами.  Система прерываний. Назначение. Функции аппаратной и программной частей системы прерываний. Обработка прерываний в Контроллер приоритетных прерываний. Таблица векторов прерываний.    Тема 16. Заключение. Перспективы развития | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 | 4 |  |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 13 - 14 | **Структура персональной ЭВМ типа IBM PC** Структура микропроцессора I8086. Адресация данных в IBM PC: физическое и логическое адресное пространство. Символическое и машинное представление команд. Форматы команд и режимы адресации в IBM PC. Формирование физического адреса в IBM PC в реальном режиме работы.  Взаимодействие основных узлов и устройств ЭВМ типа IBM PC при автоматическом выполнении команды (на примере команды ADD AX,[BX+SI+10H]). | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 | 4 |  |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 15 | **Особенности организации работы современных ЭВМ** Структура и особенности работы 32-разрядного микропроцессора. Роль Операционной Системы. Конвейерная организация работы ЭВМ. Ступени конвейера. Оценка производительности ЭВМ при конвейерной организации работы. Конфликты при обработке информации с использованием конвейера.  Организация и принципы работы мультипрограммной ЭВМ. Дисциплины распределения ресурсов в мультипрограммных ЭВМ. Режимы работы мультипрограммных ЭВМ.  Аппаратные методы защиты памяти. Назначение. Способы защиты. Метод граничных регистров. Метод ключей защиты памяти. Организация защиты памяти в ЭВМ типа IBM PC. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 2 | 2 |  |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 16 | **Периферийные устройства. Организация ввода вывода** Система прерываний. Назначение. Функции аппаратной и программной частей системы прерываний. Обработка прерываний в IBM PC. Контроллер приоритетных прерываний. Таблица векторов прерываний.  Ввод-вывод информации в ЭВМ. Организация прямого доступа к памяти.  Структура интерфейса. Основные интерфейсные сигналы ЭВМ типа IBM PC.  Внешние устройства. Подключение с различными интерфейсами. Интерфейс USB. Интерфейс BlueTooth.  Подключение к локальным сетям и Интернет. Сетевые интерфейсы типа Ethernet. Беспроводная сетевая инфраструктура WiFi.  Обзор прочитанного курса с акцентированием взаимосвязей частей. Ответы на вопросы и консультация по сдаче блоков. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 2 | 2 |  |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |

Сокращенные наименования онлайн опций:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| ЭК | Электронный курс |
| ПМ | Полнотекстовый материал |
| ПЛ | Полнотекстовые лекции |
| ВМ | Видео-материалы |
| АМ | Аудио-материалы |
| Прз | Презентации |
| Т | Тесты |
| ЭСМ | Электронные справочные материалы |
| ИС | Интерактивный сайт |

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

|  |  |
| --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** |
|  | *1 Семестр* |
|  | **Логические основы построения ЭВМ** 1. Арифметические действия над числами в произвольной системе счисления.  2. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.  3. Представление ФАЛ. Переход от одной формы представления ФАЛ к другой.  4. Минимизация ФАЛ по Мак Класски.  5. Минимизация ФАЛ Диаграммами Вейча.  6. Минимизация не полностью определенных функций. |
|  | **Арифметические основы построения ЭВМ** 1. Прямой обратный и дополнительный код. Сложение вычитание.  2. Прямой обратный и дополнительный код. Умножение.  3. Прямой обратный и дополнительный код. Деление.  4. Числа с плавающей запятой. Умножение.  5. Числа с плавающей запятой. Сложение вычитание.  6. Двоично десятичная арифметика. 8421, 8421+3.  7. Кодирование линейных команд ЭВМ типа IBM PC.  8. Дизассемблирование линейных команд ЭВМ типа IBM PC. |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При чтении лекционного материала используется электронное сопровождение курса: справочно-иллюстративный материал воспроизводится и озвучивается в аудитории с использованием проектора и переносного компьютера в реальном времени. Электронный материал доступен студентам для использования и самостоятельного изучения на сайте кафедры по адресу http://dozen.mephi.ru.

На сайте кафедры также находится методический и справочный материал, необходимый для проведения лабораторного практикума по курсу.

Лабораторный практикум проводится по расписанию в дисплейном классе одновременно для группы студентов, работающих в интерактивном режиме. Допустимо выполнение лабораторных работ в составе локальной сети кафедры или в удаленном режиме, используя Интернет.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| **Компетенция** | **Индикаторы освоения** |
| ОПК-1 | З-ОПК-1 |
| ОПК-1 | У-ОПК-1 |
| ОПК-1 | В-ОПК-1 |
| ОПК-2 | З-ОПК-2 |
| ОПК-2 | У-ОПК-2 |
| ОПК-2 | В-ОПК-2 |
| ОПК-5 | З-ОПК-5 |
| ОПК-5 | У-ОПК-5 |
| ОПК-5 | В-ОПК-5 |
| ОПК-7 | З-ОПК-7 |
| ОПК-7 | У-ОПК-7 |
| ОПК-7 | В-ОПК-7 |
| ОПК-9 | З-ОПК-9 |
| ОПК-9 | У-ОПК-9 |
| ОПК-9 | В-ОПК-9 |

Оценочные средства приведены в Приложении.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ С 24 Информатика для профессий и специальностей технического профиля. Курс лекций : учебное пособие для спо, Санкт-Петербург: Лань, 2020

2. ЭИ З-91 Информатика и ИКТ : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2020

3. ЭИ Л93 Логические базисы. Теорема Поста : учебно-методическое пособие для практических занятий, А. А. Любомудров, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

4. ЭИ С60 Функции алгебры логики : учебно-методическое пособие для практических занятий, Г. Н. Соловьев, А. А. Любомудров, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 519 Л93 Логические базисы. Теорема Поста : учебно-методическое пособие для практических занятий, А. А. Любомудров, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

2. 004 Г95 Синтез комбинационных схем в примерах и решениях : Учеб. пособие, В. В. Гуров, Москва: МИФИ, 2001

3. 004 С87 Структура и организация вычислительного процесса в ЭВМ : , В. В. Гуров [et al.], М.: МИФИ, 2003

4. 004 Г95 Основы теории и организации ЭВМ : учебное пособие для вузов, В. В. Гуров, В. О. Чуканов, Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2012

5. 004 Г95 Основы организации вычислительных машин : , В.В. Гуров, М.: МИФИ, 2004

6. 512 С60 Функции алгебры логики : учебно-методическое пособие для практических занятий, Г. Н. Соловьев, А. А. Любомудров, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

7. 681.3 С12 Прикладная теория цифровых автоматов : Учебник для вузов, Савельев А.Я., М.: Высш. школа, 1987

8. 681.3 С60 Арифметические устройства ЭВМ : , Соловьев Г.Н., М.: Энергия, 1978

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

Автор(ы):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Новиков Григорий Григорьевич |  |

Рецензент(ы):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Чуканов В.О. |  |