

ДИСЦИПЛИНА ИНФОРМАТИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

	1 семестр	2 семестр	3 семестр
Лекции	16 часов	16 часов	16 часов
Практическое работы	32 часов	32 часов	32 часов
Итоговый контроль	зачет	зачет	Диф.зачет

ЛИТЕРАТУРА

1. Макарова Н.В., Волков В.Б. Информатика: учебник для вузов. – СПб. Питер, 2011. – 576 с.
2. Информатика: Базовый курс: Учеб. пособие для втузов/С. В. Симонович, Г. А. Евсеев, В. И. Мураховский, С. И. Бобровский; Под ред. С. В. Симоновича. —СПб.: Питер, 2012 — 637 с.
3. Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: для магистров и бакалавров: учебник для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" / Т. А. Павловская. — СПб.: Питер. — 2013 — 460 с.
4. Подбельский В. В., Фомин С. С. Программирование на языке Си: учеб. пособие — 2-е изд. — М.: Финансы и статистика, 2009 — 600 с.
5. Гради Буч Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений, 3-е изд.: пер. с англ. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2008 – 720 с.
6. Подбельский, В. В. Программирование на языке Си Текст учеб. пособие для вузов по направлениям "Приклад. математика и информатика", "Информатика и вычисл. техника" В. В. Подбельский, С. С. Фомин. - 2-е изд., доп. - М.: Финансы и статистика, 2009. - 600 с.
7. Кузьмин, В. Microsoft Office Excel 2003 : русская версия [Текст] учеб. курс В. Кузьмин. - СПб. и др.: Питер: ВHV, 2005. - 462 с. ил.
8. Кирьянов, Д. В. Mathcad 13 Наиболее полн. рук. Д. В. Кирьянов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - X,590 с.

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

Электронная вычислительная машина (ЭВМ) - комплекс технических и программных средств, предназначенный для автоматизации подготовки и решения задач пользователей.

Электронная вычислительная машиной (ЭВМ) выполняет следующие операции:

- ввод информации;
- обработку информации по заложенной в ЭВМ программе;
- вывод результатов обработки в форме, пригодной для восприятия человеком.

За каждой из действий отвечает специальной блок ЭВМ:

- устройство ввода;
- запоминающее устройство (ЗУ);
- центральный процессор (ЦП);
- устройство вывода.

Эти устройства соединены каналами связи, по которым передается информация.

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

При рассмотрении компьютерных устройств принято различать их архитектуру и структуру.

Структура компьютера – это совокупность его функциональных элементов и связей между ними.

Элементами могут быть самые различные устройства – от основных логических узлов компьютера до простейших схем. Структура компьютера графически представляется в виде структурных схем, с помощью которых можно дать описание компьютера на любом уровне детализации.

Различают структуры технических, программных и аппаратурно-программных средств.

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

Характеристики ЭВМ, определяющие ее структуру:

- технические и эксплуатационные характеристики ЭВМ (быстродействие и производительность, показатели надежности, достоверности, точности, емкость оперативной и внешней памяти, габаритные размеры, стоимость технических и программных средств, особенности эксплуатации и др.);
- характеристики и состав функциональных модулей базовой конфигурации ЭВМ; возможность расширения состава технических и программных средств; возможность изменения структуры;
- состав программного обеспечения ЭВМ и сервисных услуг (операционная система или среда, пакеты прикладных программ, средства автоматизации программирования).

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

Быстродействие – одна из важнейших характеристик ЭВМ, которая определяется числом команд, выполняемых ЭВМ за одну секунду и зависит от организации ее памяти .

Надежность - это способность ЭВМ при определенных условиях выполнять требуемые функции в течение заданного периода времени.

Точность - возможность различать почти равные значения.

Достоверность - свойство информации быть правильно воспринятой. Достоверность характеризуется вероятностью получения безошибочных результатов.

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

В основу построения подавляющего большинства компьютеров положены следующие общие принципы, сформулированные в 1945 г. ученым Джоном фон Нейманом:

1. Принцип двоичности. *Для представления данных и команд используется двоичная система счисления*
2. Принцип программного управления. *Программа состоит из набора команд, которые выполняются процессором друг за другом в определённой последовательности..*
3. Принцип однородности памяти. *Программы и данные хранятся в одной и той же памяти. Поэтому компьютер не различает, что хранится в данной ячейке памяти – число, текст или команда. Над командами можно выполнять такие же действия, как и над данными.*
4. Принцип адресности. *Структурно основная память состоит из перенумерованных ячеек; процессору в произвольный момент времени доступна любая ячейка. Отсюда следует возможность давать имена областям памяти, так, чтобы к запомненным в них значениям можно было впоследствии обращаться или менять их в процессе выполнения программ с использованием присвоенных имен.*

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

5. Принцип последовательного программного управления. *Все команды располагаются в памяти и выполняются последовательно, одна после завершения другой.*
6. Принцип условного перехода. *Команды из программы не всегда выполняются одна за другой. Возможно присутствие в программе команд условного перехода (а также команд вызова функций и обработки прерываний), которые изменяют последовательность выполнения команд в зависимости от значений данных. Этот принцип был сформулирован задолго до фон Неймана Адой Лавлейс и Чарльзом Бэббиджем, однако был логически включен в указанный набор как дополняющий предыдущий принцип.*

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

Архитектура ЭВМ - это многоуровневая иерархия аппаратно-программных средств, из которых строится ЭВМ.

Классическая архитектура (архитектура фон Неймана или Принстонская архитектура)

– архитектура микропроцессорных систем, которая представляет собой архитектуру с общей единой шиной для данных и команд. Соответственно, в составе системы в этом случае присутствует одна общая память, как для данных, так и для команд



Рисунок 1 – Структурная схема ЭВМ согласно архитектуре фон Неймана

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

Достоинства архитектуры фон Неймана:

1. Наличие общей памяти позволяет оперативно перераспределять ее объем для хранения отдельных массивов команд, данных и реализации стека в зависимости от решаемых задач. Таким образом, обеспечивается возможность более эффективного использования имеющегося объема оперативной памяти в каждом конкретном случае применения.

2. Использование общей шины для передачи команд и данных значительно упрощает отладку, тестирование и текущий контроль функционирования системы, повышает ее надежность.

Недостатки архитектуры фон Неймана:

1. Необходимость последовательной выборки команд и обрабатываемых данных по общей системной шине. При этом общая шина становится «узким местом», которое ограничивает производительность цифровой системы.

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

Многопроцессорная архитектура (Гарвардская архитектура) – это архитектура с отдельными шинами данных и команд (двухшинная, или). Эта архитектура предполагает наличие в системе отдельной памяти для данных и отдельной памяти для команд. Обмен процессора с каждым из двух типов памяти происходит по своей шине.

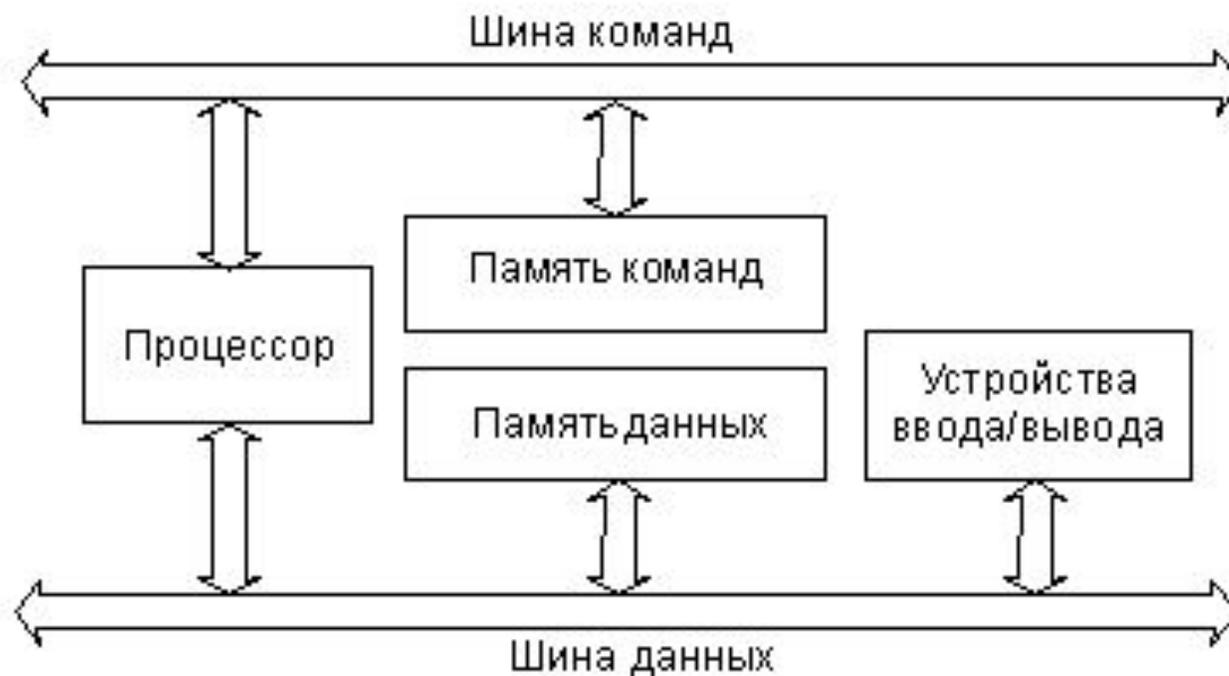


Рисунок 2 – Архитектура многопроцессорного компьютера

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

Достоинства Гарвардской архитектуры:

1. Благодаря разделению потоков команд и данных и совмещению операций их выборки реализуется более высокая производительность, чем при использовании Принстонской архитектуры.

Недостатки Гарвардской архитектуры :

1. Необходимостью проведения большего числа шин, а также с фиксированным объемом памяти, выделенной для команд и данных, назначение которой не может оперативно перераспределяться в соответствии с требованиями решаемой задачи. Поэтому приходится использовать память большего объема, коэффициент использования которой при решении разнообразных задач оказывается более низким, чем в системах с Принстонской архитектурой.

Однако развитие микроэлектронной технологии позволило в значительной степени преодолеть указанные недостатки, поэтому Гарвардская архитектура широко применяется во внутренней структуре современных высокопроизводительных микропроцессоров, где используется отдельная кэш-память для хранения команд и данных. В то же время во внешней структуре большинства микропроцессорных систем реализуются принципы Принстонской архитектуры.

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

Технические средства реализации информационных процессов

1. Центральный процессор (CPU, от англ. Central Processing Unit) – это основной рабочий компонент компьютера, который выполняет арифметические и логические операции, заданные программой, управляет вычислительным процессом и координирует работу всех устройств компьютера.

Современные процессоры выполняются в виде микропроцессоров. Физически микропроцессор представляет собой интегральную схему.

Основные параметры процессора:

- Частота;
- Разрядность;
- Кэш-память;
- Сокет (разъем);
- Архитектура набора команд.

Существует два типа тактовой частоты: внутренняя и внешняя.

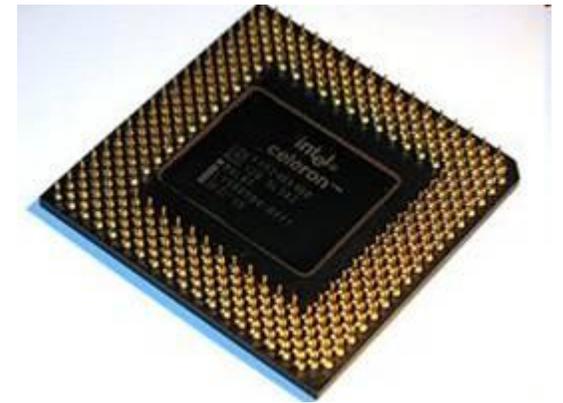


Рисунок 3 – Микропроцессор Intel Celeron 400 Socket 370 в пластиковом корпусе

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

2. Память

Внутренняя память, включает в себя:

- оперативную память,
- кэш-память,
- специальную память.

Оперативная память (ОЗУ, англ. RAM, Random Access Memory – память с произвольным доступом) – это быстрое запоминающее устройство не очень большого объёма, непосредственно связанное с процессором и предназначенное для записи, считывания и хранения выполняемых программ и данных, обрабатываемых этими программами. Существует два типа ОЗУ: статическая и динамическая.

Кэш (англ. cache) или сверхоперативная память – очень быстрое запоминающее устройство небольшого объема, которое используется при обмене данными между микропроцессором и оперативной памятью для компенсации разницы в скорости обработки информации процессором и несколько менее быстродействующей оперативной памятью.

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

К устройствам специальной памяти относятся:

Постоянная память (ПЗУ, англ. ROM, Read Only Memory – память только для чтения) – энергонезависимая память, используется для хранения данных, которые никогда не требуют изменения.

Перепрограммируемая постоянная память (Flash Memory) – энергонезависимая память, допускающая многократную перезапись своего содержимого.

Важнейшая микросхема постоянной или Flash-памяти – модуль BIOS.

CMOS RAM – это память с невысоким быстродействием и минимальным энергопотреблением от батарейки. Используется для хранения информации о конфигурации и составе оборудования компьютера, а также о режимах его работы.

Видеопамять (VRAM) – разновидность оперативного ЗУ, в котором хранятся закодированные изображения. Это ЗУ организовано так, что его содержимое доступно сразу двум устройствам — процессору и дисплею. Поэтому изображение на экране меняется одновременно с обновлением видеоданных в памяти.

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

Внешняя память — это устройства, которые используются для долговременного хранения информации.

Внешняя память энергонезависима.

1. Жесткие магнитные диски (HDD – hard disk drive).
2. Твердотельные накопители (SSD – solid-state drive).
3. Оптические диски (CD-ROM, DVD-ROM, Blue-Ray, и т. д.).
4. Флеш накопители (Flash Drive) .

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

3. Устройства ввода-вывода – компоненты типовой архитектуры ЭВМ, предоставляющие компьютеру возможность взаимодействия с внешним миром и, в частности, с пользователями.

Устройства ввода — это, в основном, датчики преобразования неэлектрических величин (*расположение в пространстве, давление, вязкость, скорость, ускорение, освещённость, температура, влажность, перемещение, количественные величины и т. п.*) и электрических величин в электрические сигналы воспринимаемые процессором для дальнейшей их обработки в основном в цифровом виде:

Классификация по типу вводимой информации:

- устройства ввода текста (клавиатура);
- устройства ввода графической информации (сканер, цифровые фото- и видеокамера, веб-камера), графический планшет (дигитайзер));
- устройства ввода звука (микрофон);

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

Устройства-манипуляторы (преобразуют движение руки в управляющую информацию для компьютера):

- несенсорные:

- мышь,

- трекбол - *устройство в виде шарика, управляется вращением рукой;*

- трекпоинт (Pointing stick) - *джойстик очень маленького размера (5 мм) с шершавой вершиной, который расположен между клавишами клавиатуры, управляется нажатием пальца;*

- игровые манипуляторы: джойстик, педаль, руль, танцевальная платформа, игровой пульт (геймпад, джойпад);



Рисунок 4 – Трекбол



Рисунок 5 – Трекпоинт



Рисунок 6 – Джойстик



Рисунок 7 – Педали, руль

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

- сенсорные:

- тачпад (сенсорный коврик),
- сенсорный экран,
- графический планшет (дигитайзер) - для ввода чертежей, схем и планов с помощью специального карандаша, которым водят по экрану планшета,
- световое перо - устройство в виде ручки, ввод данных прикосновением или проведением линий по экрану ЭЛТ-монитора (монитора на основе электронно-лучевой трубки). Сейчас световое перо не используется.



Рисунок 8 – Графический планшет

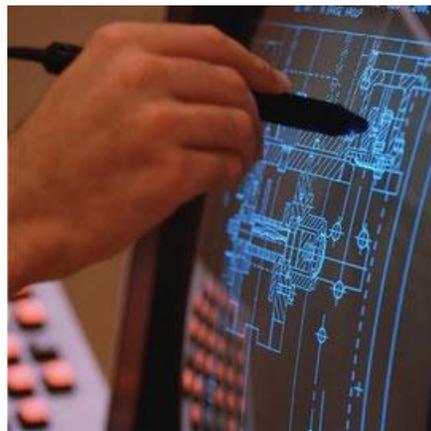


Рисунок 9 – Световое перо

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

Классификация по типу выводимой информации:

- устройства вывода графической и текстовой информации:

- Монитор,

- проектор,

- устройства для вывода на печать:

 - принтер,

 - широкоформатный принтер ("широкий" принтер) - для вывода на листах форматов A0, A1, A2 и A3,

 - плоттер (графопостроитель),

 - каттер (режущий плоттер);

- устройства вывода (воспроизведения) звука :

- наушники,

- колонки и акустические системы (динамик, усилитель),

- встроенный динамик (PC speaker; Веер) - для подачи звукового сигнала в случае возникновения ошибки.

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

Устройства ввода-вывода:

- жесткий диск (винчестер) (входящий в него дисковод) - для ввода-вывода информации на жесткие пластины жесткого диска;
- флэшка (флешка или USB-флеш-накопитель) - для ввода-вывода информации на микросхему памяти флэшки
- дисковод оптических дисков - для ввода-вывода информации на оптические диски,
- дисковод гибких дисков - для ввода-вывода информации на дискеты,
- стример - для ввода-вывода информации на картриджи (ленточные носители);
- кардридер - для ввода-вывода информации на карту памяти;
- многофункциональное устройство (МФУ) - копировальный аппарат с дополнительными функциями принтера (вывод данных) и сканера (ввод данных)
- модем (телефонный) - для связи компьютеров через телефонную сеть;
- сетевая плата (сетевая карта или сетевой адаптер) - для подключения персонального компьютера к сети и организации взаимодействия с другими устройствами сети (обмен информацией по сети).

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

4. Системная магистраль (шина) – это канал (магистраль), который связывает между собой процессор, ОЗУ, кэш-память, контроллеры устройств ПК, а также разъемы (слоты) расширения на материнской плате для подключения различных контроллеров устройств ввода/вывода.

Важнейшие характеристики шин:

- Частота (МГц) – тактовая частота, с которой происходит обмен данными между процессором и оперативной памятью компьютера ,
- Разрядности (Биты) – определяется разрядностью процессора, т.е. количеством двоичных разрядов, которые процессор обрабатывает за один такт.
- Скорости передачи данных (Мб/с).



Рисунок 10 – Системная шина

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

Структура автоматизированного рабочего места инженера

Автоматизированное рабочее место (АРМ) – это специализированная система, набор технических средств и программного обеспечения, ориентированного на конкретного специалиста.

Структура АРМ включает в себя совокупность подсистем – технической, информационной, программной и организационной.

Техническая подсистема включает в себя ПК, дополняемый по мере необходимости другими вспомогательными электронными устройствами, такими как дисковые накопители, печатающие устройства, оптические читающие устройства или считыватели штрихового кода, устройства графики, средства сопряжения с другими АРМ и с локальными вычислительными сетями, средства связи с другими АРМ, работающими в общей сети объекта, а также другие средства связи (телефон, телекс, телефакс).

Информационная подсистема – это массивы информации, хранящейся в локальных базах данных, как правило, на дисковых накопителях. Сюда же относятся и системы управления базами данных.

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

Структура автоматизированного рабочего места инженера

Автоматизированное рабочее место (АРМ) – это специализированная система, набор технических средств и программного обеспечения, ориентированного на конкретного специалиста.

Структура АРМ включает в себя совокупность подсистем – технической, информационной, программной и организационной.

Техническая подсистема включает в себя ПК, дополняемый по мере необходимости другими вспомогательными электронными устройствами, такими как дисковые накопители, печатающие устройства, оптические читающие устройства или считыватели штрихового кода, устройства графики, средства сопряжения с другими АРМ и с локальными вычислительными сетями, средства связи с другими АРМ, работающими в общей сети объекта, а также другие средства связи (телефон, телекс, телефакс).

Информационная подсистема – это массивы информации, хранящейся в локальных базах данных, как правило, на дисковых накопителях. Сюда же относятся и системы управления базами данных.

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

Программное обеспечение включает операционные системы, сервисные программы, стандартные программы пользователей и пакеты прикладных программ, выполненные по модульному принципу и ориентированные на решение определенного класса задач, обусловленного назначением АРМ. По мере необходимости в программное обеспечение включаются также пакеты программ для работы с графической информацией.

Организационное обеспечение АРМ имеет своей целью организацию функционирования, развития, подготовки кадров, а также администрирования. К последнему относятся: планирование работы, учет, контроль, анализ, регулирование, документальное оформление прав и обязанностей пользователей АРМ.

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»



Рисунок 11 – Схема автоматизированного рабочего места

ТЕМА «АРХИТЕКТУРА ЭВМ»

Профессиональная ориентация АРМ определяется функциональной частью ПО (ФПО). Именно здесь закладывается ориентация на конкретного специалиста, обеспечивается решение задач определенных предметных областей.