

**СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗАОЧНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**Институт интеллектуальных электронных систем (ИИЭС)  
Кафедра промышленной электроники**

**Дисциплина:**

**Программные средства ПЭВМ**

**Автор: Терехов Владимир Георгиевич**

**Кандидат технических наук, доцент**

**электронный адрес: [terehov\\_vg@mail.ru](mailto:terehov_vg@mail.ru)**

**2011 г.**

## **Цель изучения дисциплины:**

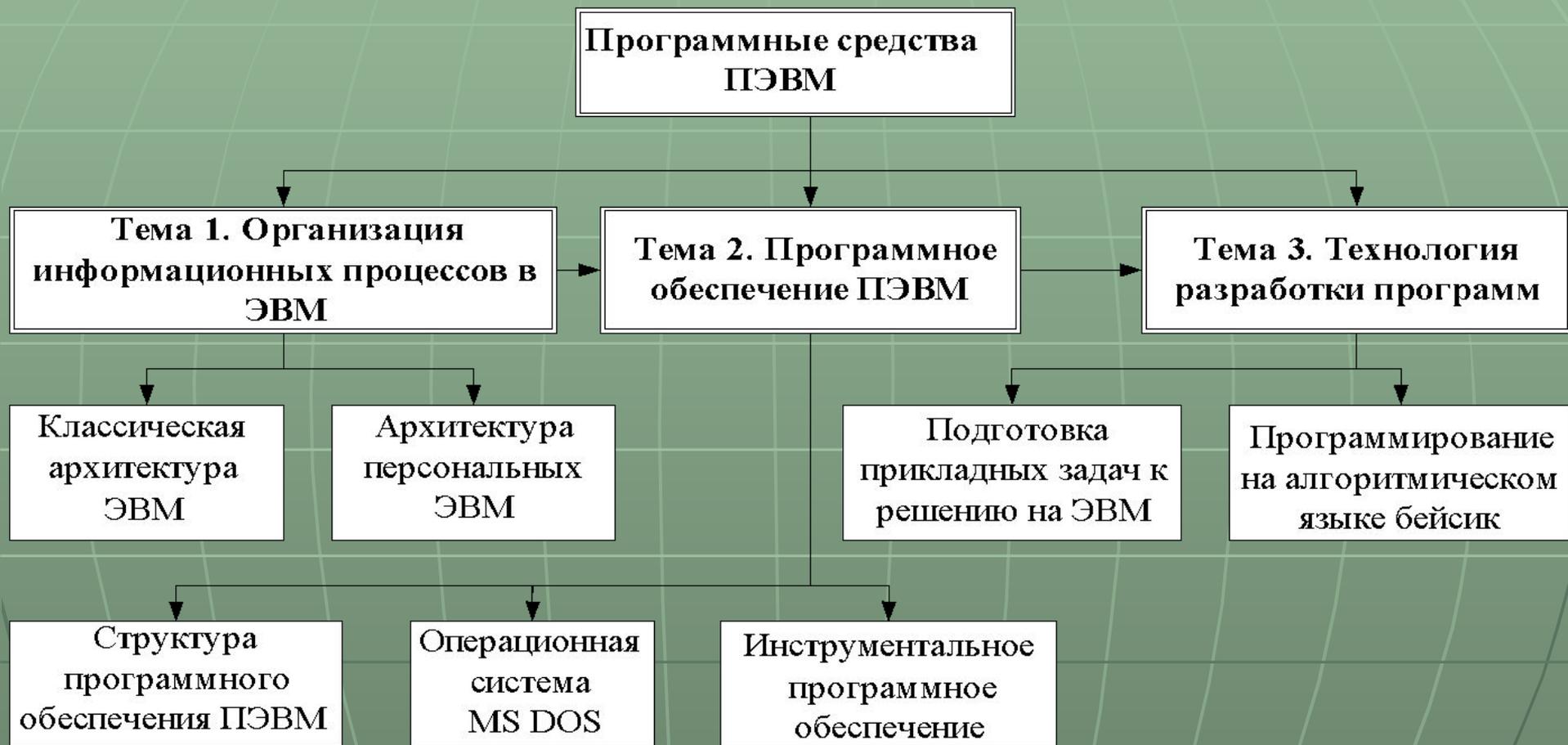
подготовка инженеров, обладающих широким кругозором в области вычислительной техники и умеющих профессионально создавать прикладные программы при разработке современных автоматических и автоматизированных систем управления промышленными объектами и процессами на основе микропроцессорной техники.

**Задача изучения дисциплины** – усвоение основных положений современной теории программирования и алгоритмизации прикладных задач.

# Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов		
	Форма обучения		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость дисциплины	<b>100</b>		
Работа под руководством преподавателя	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
Лекции	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>6</b>
Практические занятия	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>6</b>
Самостоятельная работа студента	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
Промежуточный контроль, количество	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Курсовая работа	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Вид итогового контроля	<b>Зачёт</b>		

# Структурно-логическая схема дисциплины



# Библиографический список

## Основной:

1. **Попов, И. И.** Электронные вычислительные машины и системы: учеб. пособие / И. И. Попов, Т. Л. Партыка. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2008. – 368 с.
2. **Партыка, Т.Л.** Операционные системы, среды и оболочки: учеб. пособие/ Т.Л. Партыка, И.И. Попов. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2008. – 400 с.

## Дополнительный:

3. **Брябрин, В.М.** Программное обеспечение персональных ЭВМ / В.М. Брябрин. – 3-е изд., стер. - М.: Наука. 1990. – 272 с.
4. **Свердлов, С. З.** Языки программирования и методы трансляции: учеб. пособие для вузов / С. З. Свердлов. – СПб.: Питер, 2007. – 637 с.
5. **Зельднер, Г.А.** Програмируем на языке QuickBASIC 4.5: учеб. пособие/ Г.А. Зельднер.– 2-е изд., испр. и доп.– М.: АБФ, 1997.– 432 с.
6. **Единая система программной документации.** Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения: ГОСТ19.701-90 (ИСО 5807-85). –М.: Изд-во стандартов, 2003.-23 с.

# **Тема 1. Организация информационных процессов в ЭВМ**

## **Лекция 1 Классическая архитектура ЭВМ**

# Принципы фон Нейман

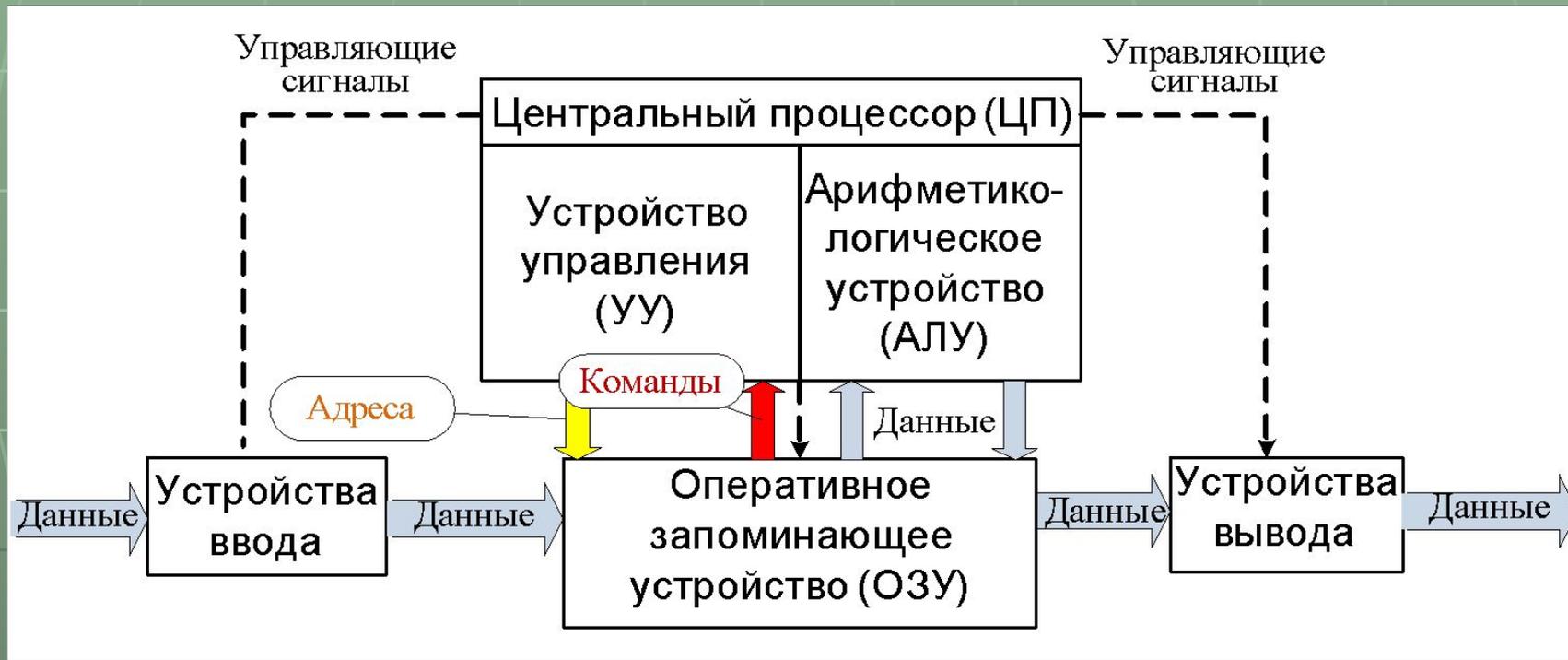
Джон фон Нейман в 1946 г. изложили принципы построения вычислительных машин, которые сводятся к следующим положениям:

- 1.** Обосновано использование двоичной системы для представления чисел.
- 2.** Предложен принцип "хранимой программы"
- 3.** Сформулированы основополагающие принципы логического устройства ЭВМ и предложена ее структура.

Основными блоками, по Нейману, являются:

- ▶ **устройство управления (УУ) и арифметико-логическое устройство (АЛУ)** (обычно объединяемые в центральный процессор),
- ▶ **память** – оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) или оперативная память (ОП),
- ▶ **устройства ввода и вывода (УВВ).**

# Структурная схема ЭВМ

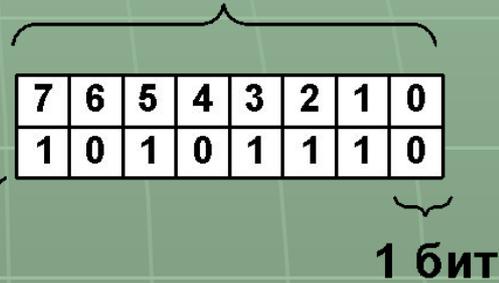


# Структура ОЗУ

ОЗУ (ОП)

Ячейка памяти в 1 байт

Адрес	Ячейки
0	
1	
2	
3	
4	
5	10101110
6	
.	
.	
.	
.	
.	
.	
m-1	
m	



Чтение или запись данных

**Программа** – это заранее заданная, четко определенная последовательность конкретных действий.

**Команда** – это управляющее слово в двоичном коде, содержащее смысл операции, и которое является инструкцией для ЭВМ по выполнению определенного действия.

**Операция** – это законченное действие по пересылке или преобразованию информации, а также по управлению аппаратурой ЭВМ и порядком выполнения последовательности команд.

# Состав и структура команд ЭВМ

Команда ЭВМ состоит из двух частей - **операционной** и **адресной**.

**Операционная часть** (иначе называется **кодом операции** - КОП) указывает, какое действие необходимо выполнить с информацией.

**Адресная часть** указывает, в каких ячейках ОЗУ хранится используемая информация - операнды.

**Операндами** называются данные (числа, коды символов и др.), над которыми в процессоре выполняются различные действия (операции).



# Пример выполнения команды на ЭВМ

Трёхадресная команда «сложение» реализует следующие действия:

1. считать число из ячейки памяти по адресу A1;
  1. считать число из ячейки памяти по адресу A2;
- сложить эти числа;
- сумму поместить в ячейку ОЗУ по адресу A3.

# Размещение и исполнение программ ЭВМ

Естественный порядок  
выполнения команд

ОЗУ	
Адр.	Ячейки
25	Команда 1
26	Команда 2
27	Команда 3
28	Команда 4
29	Команда 5
30	Команда 6
31	Команда 7
32	Команда 8
33	Команда 9
34	Команда 10
35	Команда 11
36	Команда 12
37	Команда 13
38	Команда 14
39	Команда 15

Изменение  
естественного порядка  
выполнения команд

ОЗУ	
Адр.	Ячейки
25	Команда 1
26	Команда 2
27	Команда 3
28	Команда 4
29	Команда 5
30	Команда 6
31	Команда 7
32	Команда 8
33	Команда 9
34	Команда 10
35	Команда 11
36	Команда 12
37	Команда 13
38	Команда 14
39	Команда 15

Команда  
БП или УП

# КОНТРОЛЬ

## Тестовое задание №1

**Одним из принципов Фон Неймана является утверждение ...**

- A. Команда должна содержать код операции.
- B. Все устройства ЭВМ связаны между собой системной шиной.
- C. Хранение программы вместе с данными в памяти.
- D. Программа состоит из последовательного набора команд.

## Тестовое задание №2

**Принципиальное отличие оперативной памяти ПК от постоянной заключается ...**

- A. В способе хранения информации.
- B. В способах чтения информации.
- C. В объёме хранимой информации.
- D. В отсутствии режима записи данных у постоянной памяти.

## Тестовое задание №3

**Адресом запоминающего устройства является ...**

- A. Группа сигналов, вырабатываемых устройством управления.
- B. Номер конкретной ячейки запоминающего устройства.
- C. Результат выполнения операции в АЛУ.
- D. Операнд, хранящийся в запоминающем устройстве.

## Тестовое задание №4

**Из перечисленных средств программными средствами ПЭВМ является...**

- A. Табличный процессор;
- B. Центральный процессор;
- C. Контроллер внешнего устройства;
- D. Адаптер внешнего устройства.

## Тестовое задание №5

**Одним из принципов Фон Неймана является ...**

- C. Хранение программы вместе с данными в памяти.
- A. Все устройства ЭВМ связаны между собой системной шиной.
- B. Команда должна содержать код операции.
- D. Программа состоит из последовательного набора команд.

**Спасибо за внимание!**

# **Тема 1. Организация информационных процессов в ЭВМ**

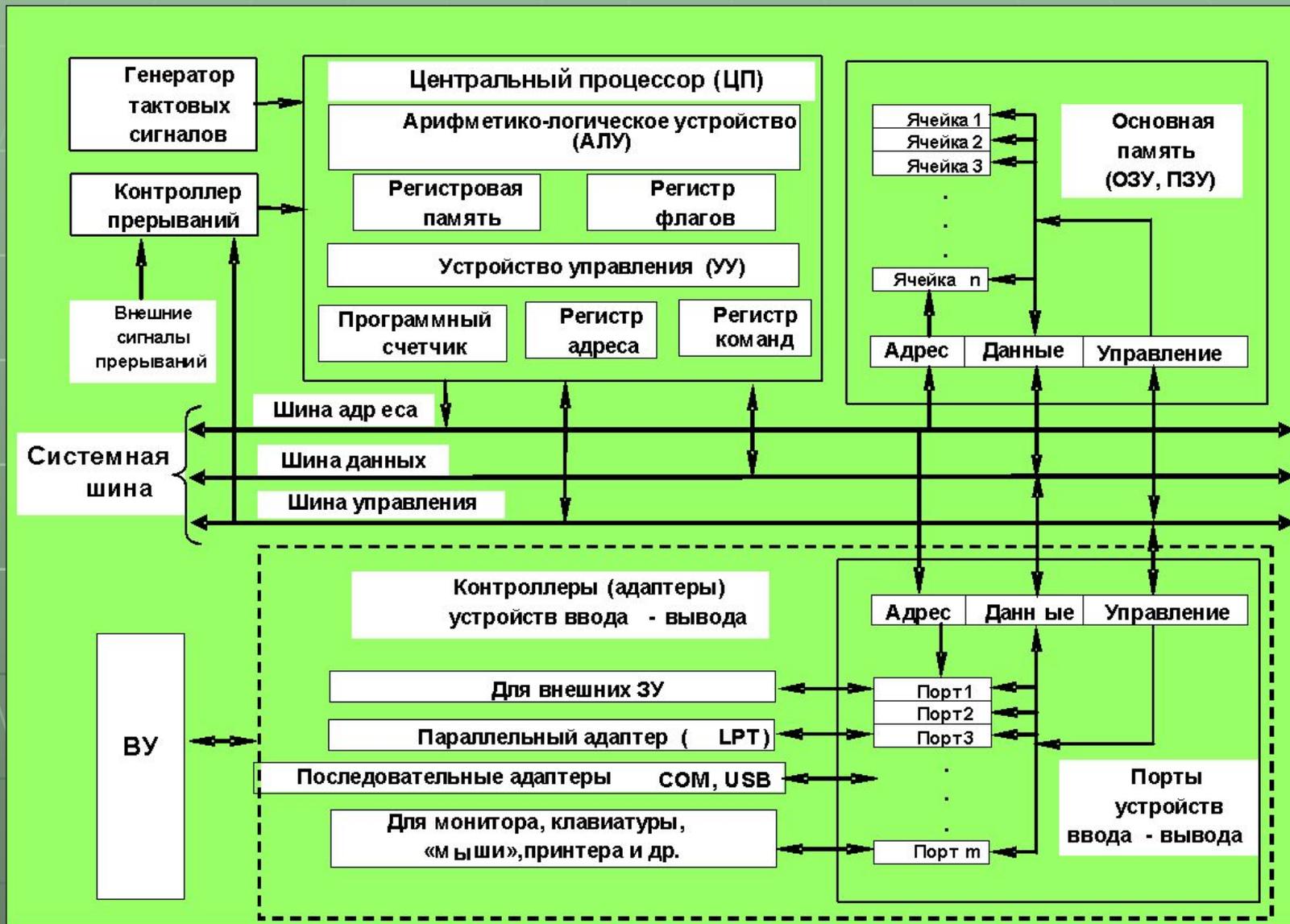
## **Лекция 2. Архитектура персональных ЭВМ.**

**Персональным компьютером (ПК)** называется универсальный однопользовательский микрокомпьютер.

**Архитектура ПК** – это его логическая структура, дающая общее представление о входящих в него устройствах и функциональных связях между ними.

Главная отличительная черта архитектуры ПК состоит в наличии **системной шины**, посредством которой взаимодействуют между собой все устройства.

# Архитектура ПК



**Центральный процессор (ЦП)**, или микропроцессор, - функциональная часть ПЭВМ, выполняющая основные операции по обработке данных и управлению работой других устройств.

Центральный процессор состоит из следующих взаимосвязанных составных элементов:

**арифметико-логического устройства,**

**устройства управления,**

**внутренней (регистровой) памяти.**

## **Арифметико-логическое устройство (АЛУ)**

формирует по входным переменным одну - выходную, выполняя заданную функцию (сложение, вычитание, сдвиг и т. д.).

**Устройство управления (УУ)** - часть центрального процессора. Оно вырабатывает распределенную во времени и пространстве последовательность внутренних и внешних управляющих сигналов, обеспечивающих выборку и выполнение команд.

**Внутренняя память** микропроцессора состоит из программно-доступных быстродействующих функциональных регистров.

**(Регистр** - внутренняя ячейка памяти процессора, предназначенная для временного хранения обрабатываемой или управляющей информации и быстрого доступа к ней.)

## Разновидности памяти ПК:

**Основная память** ПК содержит оперативную и постоянную памяти:

**Оперативная память** (ОП) - функциональное устройство, хранящее информацию для УУ (команды) и АЛУ (данные).

**Постоянная память** (ПП). Эта память предназначена только для чтения команд и констант.

**Кэш – память** предназначена для опережающей выборки команд и данных в целях ускорения основного цикла выполнения команд.

**Внешняя память** предназначена для долговременного хранения данных большого объема и программ.

**Основные параметры**, характеризующие память: емкость и быстродействие.

**Емкость памяти** – максимальное количество байтов информации, которое можно записать в памяти.

Единицы измерения:

1 килобайт (Кбайт) = 1024 байт =  $2^{10}$  байт;

1 мегабайт (Мбайт) = 1024 Кбайт =  $2^{20}$  байт;

1 гигабайт (Гбайт) = 1024 Мбайт =  $2^{30}$  байт;

1 терабайт (Тбайт) = 1024 Гбайт =  $2^{40}$  байт.

**Время обращения** - интервал времени между началом и окончанием ввода (вывода) информации в память (из памяти).

**Внешние устройства (ВУ).** Два типа:

- устройства внешней памяти
- коммуникационные устройства.

ВУ подсоединяются к системной шине через цепочку - **контроллер** (адаптер) – **порт** ввода вывода.

В ПК имеются два типа универсальных коммуникационных портов:

**последовательные порты** - обеспечивают побитовый (поразрядный) обмен информацией с медленнодействующими или достаточно удаленными ВУ. К ним относятся COM – порт, PC/2 – порт, USB – порт;

**Параллельные порты** - служат для обмена байтами с более быстродействующими ВУ и находящимися рядом с ПК. Это LPT – порт.

## Системная шина

Объединение функциональных блоков в ЭВМ осуществляется посредством системной шины, которая содержит целых три шины различного назначения:

– **шину данных (ШД)**, по которой осуществляется обмен информацией между устройствами ПЭВМ;

– **шину адреса (ША)**, используемую для передачи адресов (номеров ячеек памяти или портов ввода-вывода, к которым производится обращение);

– **шину управления (ШУ)** для передачи управляющих сигналов.

# Система команд ЭВМ

Система команд – набор команд, которые могут выполняться ЦП.



## **Основные способы адресации операндов:**

- 1. Регистровая** адресация
- 2. Непосредственная** адресация
- 3. Прямая** адресация
- 4. Косвенная** адресация
- 5. Индексная (относительная)** адресация

## Прерывания в ПК

**Прерывание** - временное прекращение выполнения команд основной программы с сохранением информации о ее текущем состоянии и передачей управления специальной программе - обработчику прерываний.

**Стек (магазинная память)** представляет собой совокупность ячеек памяти с подразумеваемой адресацией, хранящих информацию, требуемую для возврата к выполнению прерванной (основной) программы.

Адресация в такой памяти реализуется с помощью **указателя стека**, находящегося в ЦП.

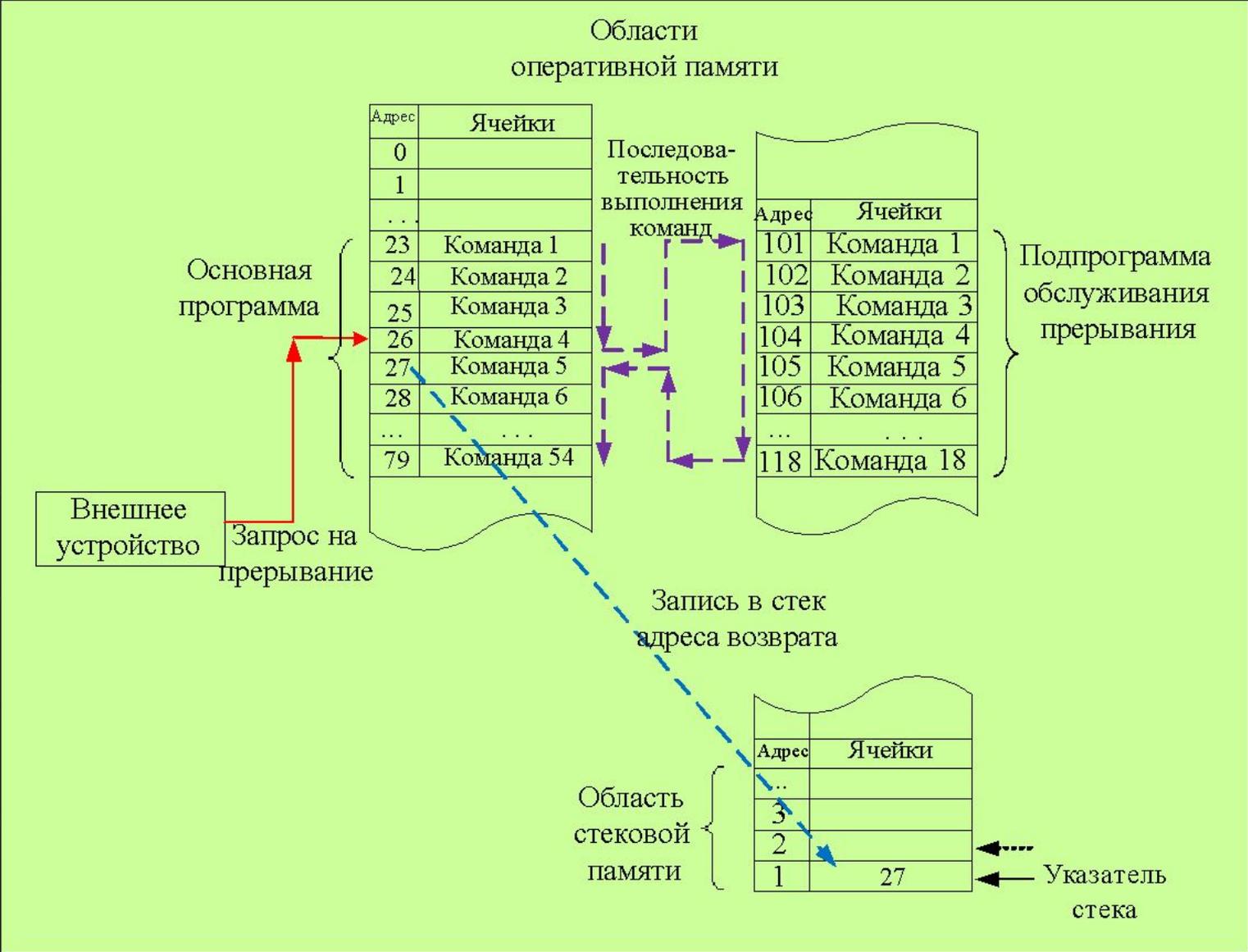
Обработка прерываний осуществляется **контроллером прерываний**

# Механизм обслуживания прерывания

После получения сигнала о прерывании контроллер и процессор приступают к его обслуживанию:

- запоминается состояние прерванной (основной) программы;
- распознается источник прерывания;
- организуется переход к подпрограмме обработки прерывания от данного источника;
- выполняется подпрограмма обработки прерывания;
- восстанавливается состояние прерванной (основной) программы и при возможности продолжается ее исполнение.

# Принцип обслуживания запросов на прерывание от ВУ



# Обобщенный алгоритм функционирования ПК



# КОНТРОЛЬ

## Тестовое задание № 1

- 1. Операционная часть команды называется...**
2. а) операцией
  3. б) операндом
  4. с) оператором
  5. d) кодом операции

## Тестовое задание № 2

**Минимально адресуемым элементом памяти ПК является ...**

- a) Слово.
- b) Байт.
- c) Бит.
- d) Бод.

## Тестовое задание № 3

**Способ адресации представляет собой...**

- a) способ упорядочения команд.
- b) способ представления кода адреса к памяти.
- c) способ формирования адреса операнда в памяти.
- d) способ упорядочивания данных в памяти.

## Тестовое задание № 4

Система команд ЭВМ – это...

- a) Устройство ЭВМ для исполнения команд.
- b) Набор команд, выполняемых ЭВМ конкретного типа.
- c) Средство описания алгоритмов программ.
- d) Набор команд в конкретной программе.

## Тестовое задание № 5

**Принципиальное отличие между оперативной и постоянной памятью ПК заключается...**

- a) В отсутствии режима записи данных у постоянной памяти.
- b) В способах чтения информации.
- c) В объёме хранимой информации.
- d) В отсутствии режима записи данных у оперативной памяти.

**Спасибо за внимание!**