

Регламент курса «Основы микроэлектроники»

- лекций – 26 часов
- самостоятельные работы
- коллоквиум
- домашнее задание
- лабораторные работы – 24 часа / 12 часов;
- 3 иод – 1-5;
- экзамен

Занятия (лекции и практики) проводятся в компьютерном классе.

Необходимо программное обеспечение – программа Electronic WorkBench

Получить в библиотеке методичку

Практикум по курсу «Основы микроэлектроники»

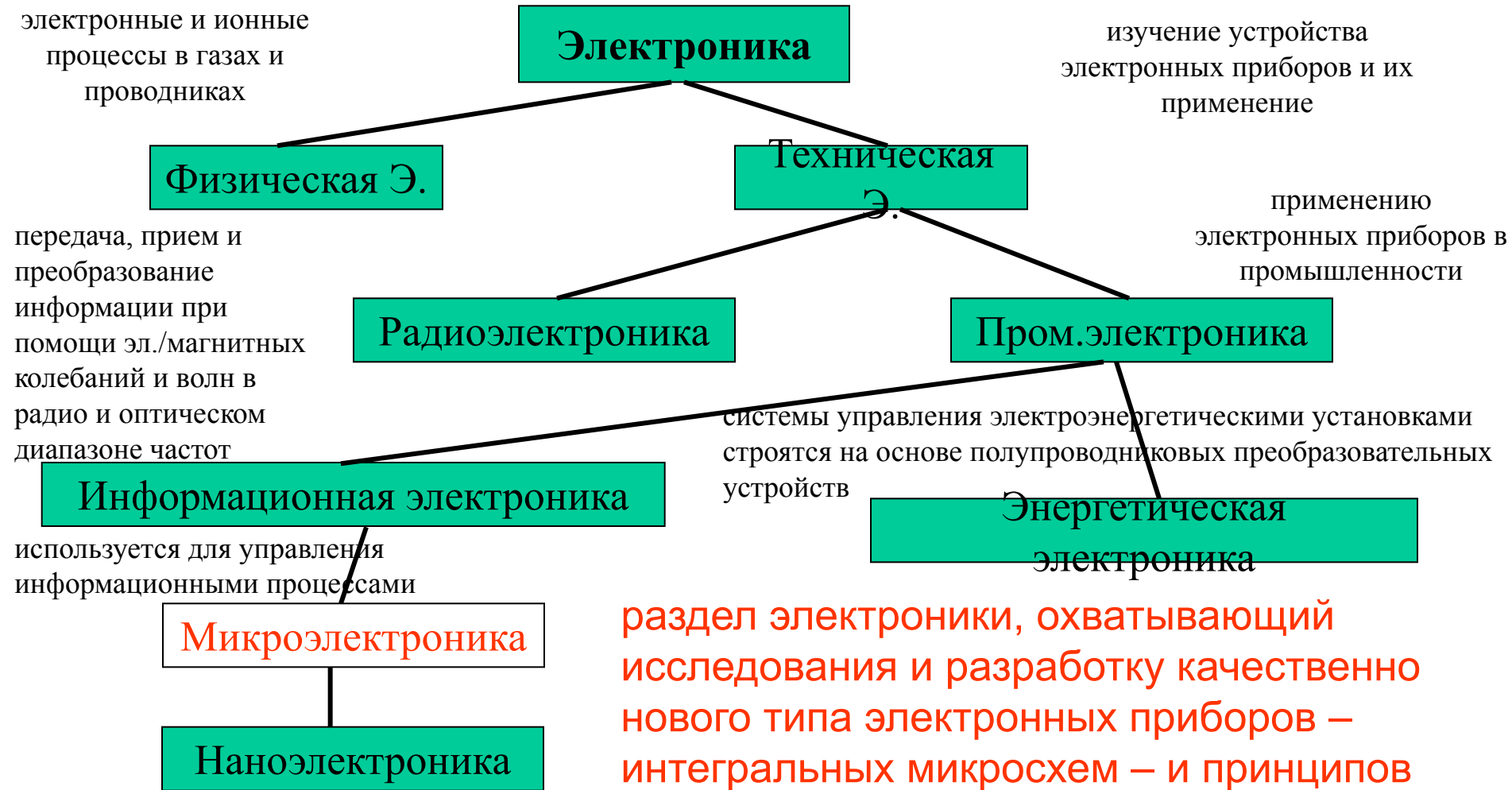
Сотовые телефоны перевести в режим «без звука»

ОСНОВЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ



микроэлектроника, обеспечивает разработку, производство и применение в системах обработки информации полупроводниковых интегральных схем микропроцессоров, оперативной памяти, микроконтроллеров и функциональных узлов аппаратуры обработки информации.

Электроника — область науки, техники и производства, охватывающая исследование и разработку электронных приборов и принципов их использования.



раздел электроники, охватывающий исследование и разработку качественно нового типа электронных приборов – интегральных микросхем – и принципов их применения.

область электроники, занимающаяся разработкой физических и технологических основ создания интегральных электронных схем с характерными топологическими размерами элементов менее 100 нм

XVIII– XIX век

Ломоносов и Рихман

электрическая природа
молнии и северного сияния

1802 год

Василий Владимирович
Петров

явление электрической дуги
в воздухе между двумя
угольными электродами

Томсон

открыл существование
электронов и ионов

1881 год

Эдисон

впервые обнаружил
явление
термоэлектронной
эмиссии

1905 год

Эйнштейн

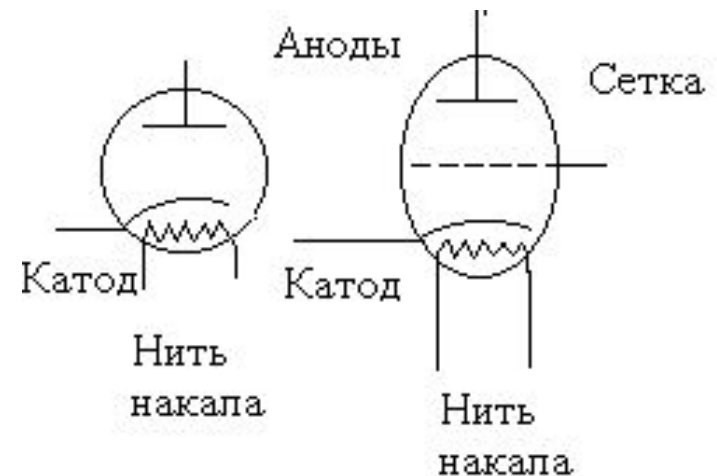
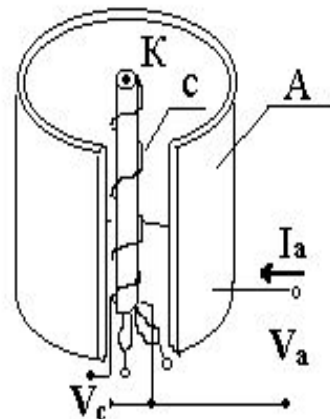
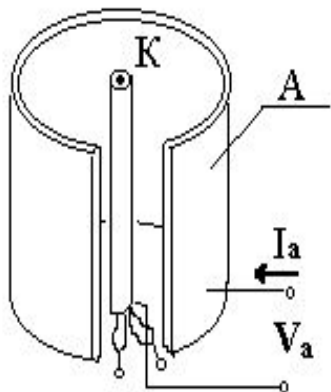
дал толкование
фотоэффекту

Этапы развития электроники

К первому этапу относится изобретение в 1809 году русским инженером Ладыгиным лампы накаливания.

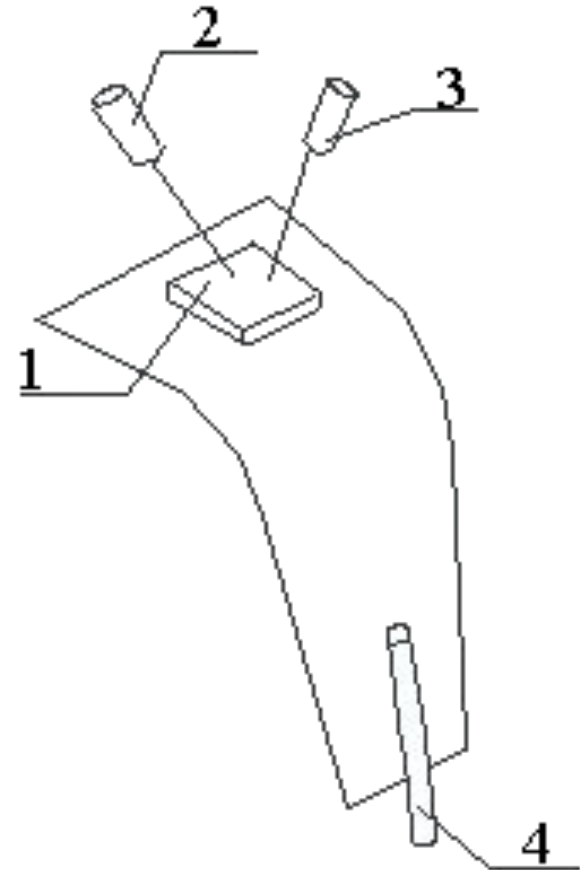
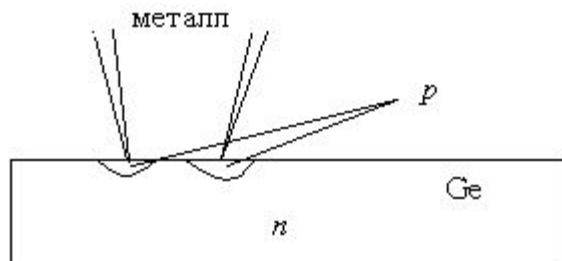


Второй этап развития электроники начался с 1904 г. когда английский ученый Флеминг сконструировал электровакуумный диод. В 1907 г. появилась первая электронная усилительная лампа – триод



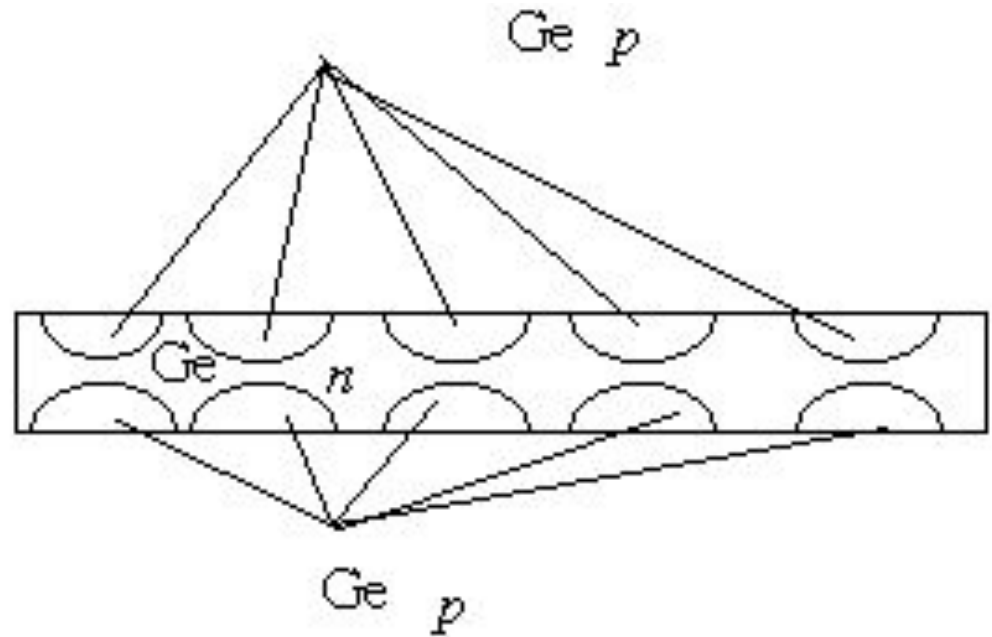
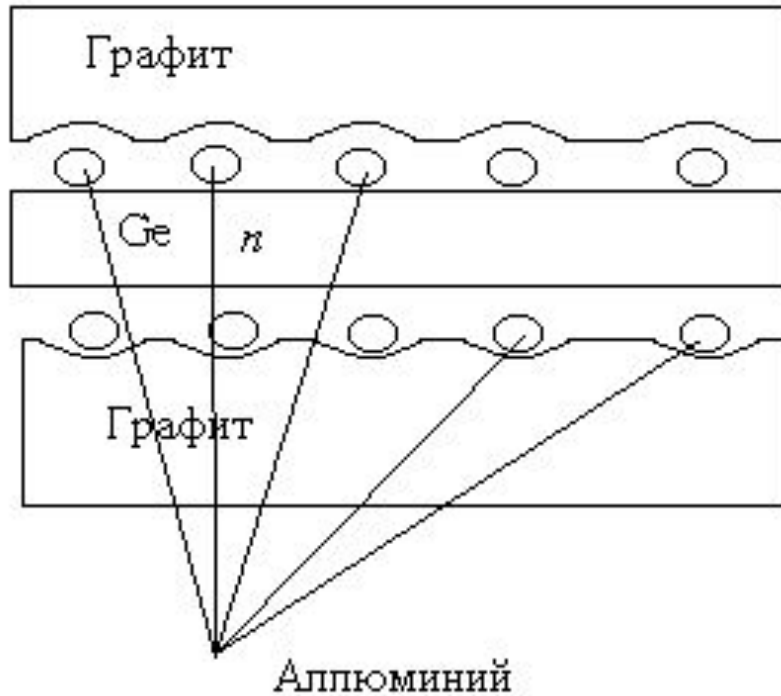
Этапы развития электроники

Третий период развития электроники – это период создания и внедрения дискретных полупроводниковых приборов, изобретение точечного транзистора (в 1946 году) *униполярные (полевые)*, где использовались однополярные носители *биполярные*, где использовались разнополярные носители (электроны и дырки).



Где (1) кристалл Германия, (2) вывод эмиттера, (3) вывод базы. Усиление сигнала осуществлялось за счет большого различия в величинах сопротивления, низкоомного входного и высокоомного выходного.

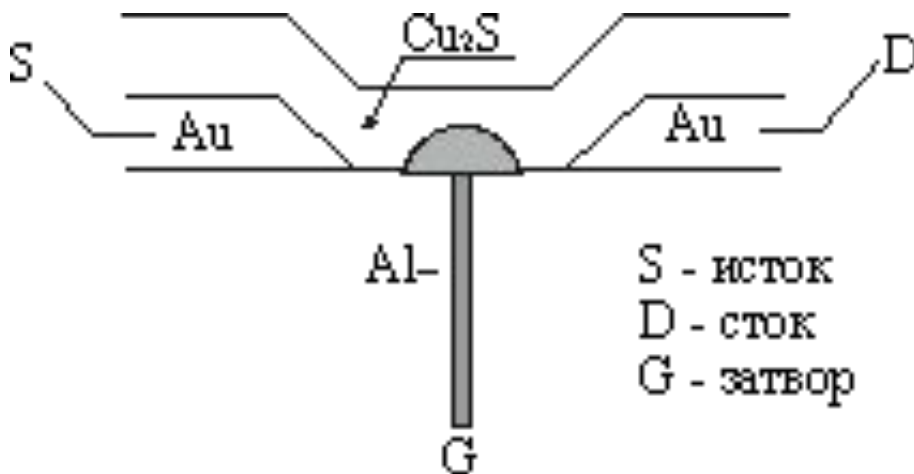
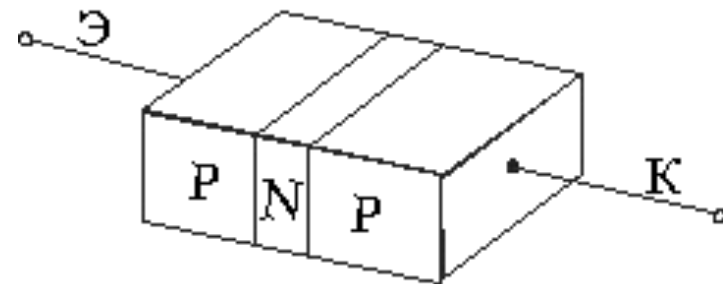
- точечную технологию заменили на сплавную



1953 г. Texas Instrument Incorporation переход от германия к кремнию, от точечных к плоскостным.

Этапы развития электроники

апрель 1947 – январь 1948 г.,
Шокли опубликовал теорию
плоскостных биполярных
транзисторов.



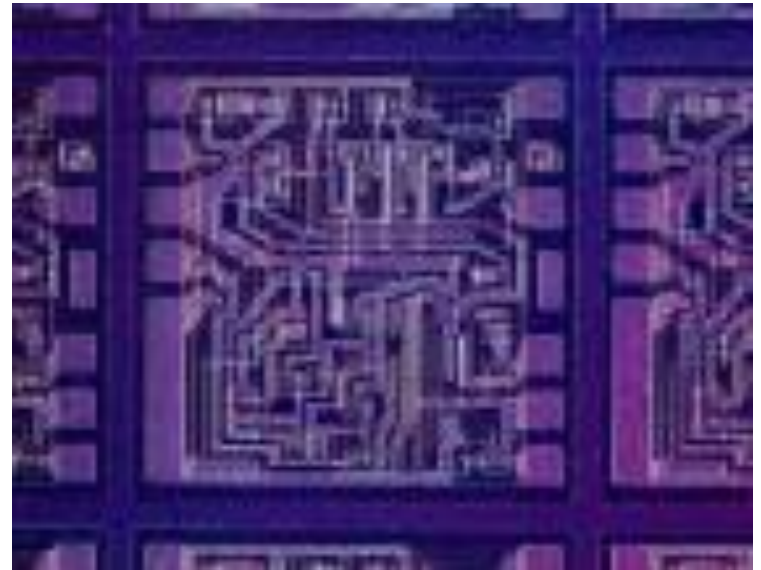
Первый полевой
транзистор был
запатентован в США в
1926

Лилиенфельд

Предпосылки появления микроэлектроники –
требования миниатюризации электрорадиоэлементов со
стороны разработчиков радиоаппаратуры

IV период развития электроники

Изобретение первой интегральной микросхемы (1960 год)



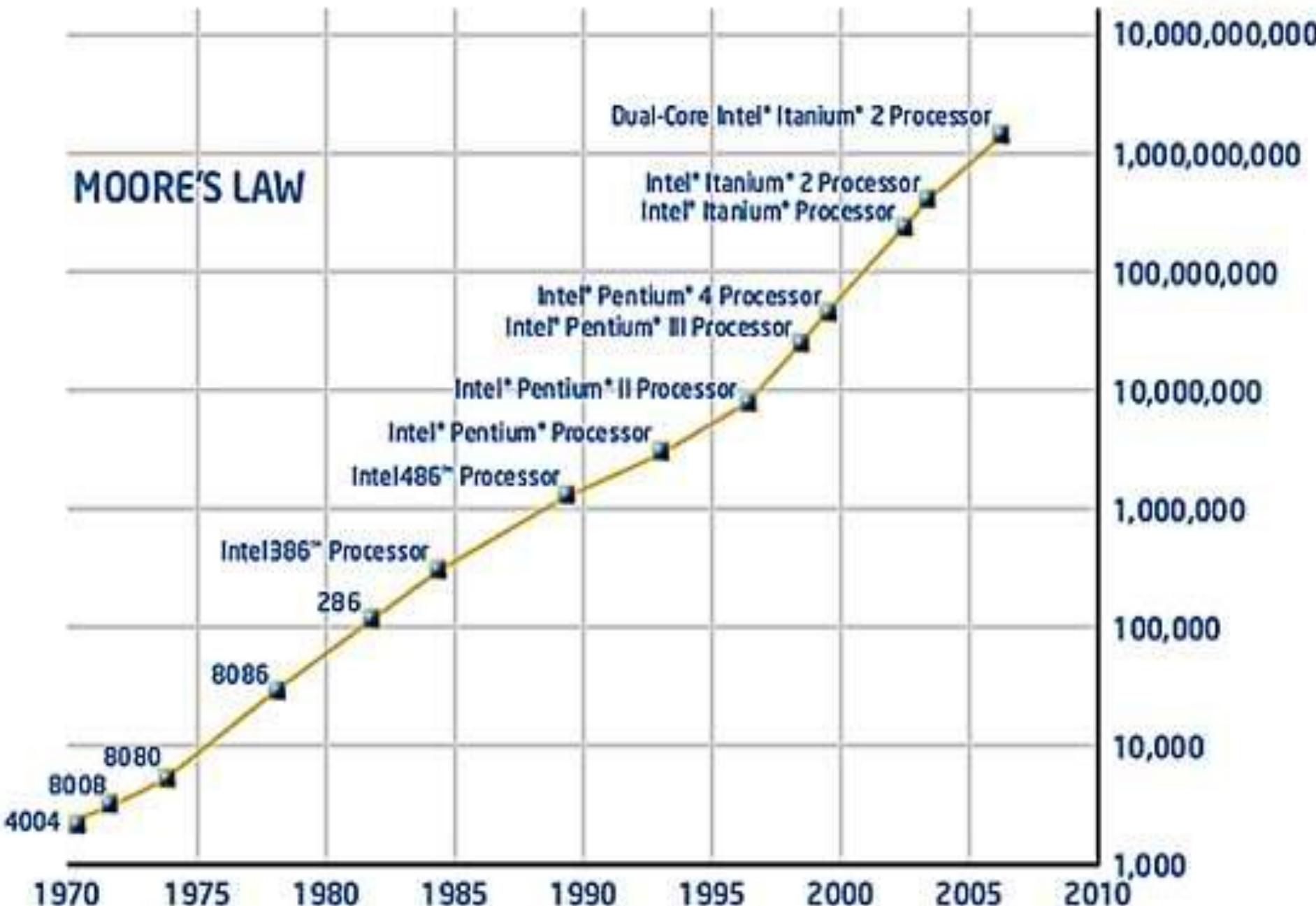
совокупность большого количества взаимосвязанных компонентов (транзисторов, диодов, конденсаторов, резисторов и т.п.), изготовленных в едином технологическом цикле (одновременно), на одной и той же несущей конструкции (подложке) и выполняющие определенную функцию преобразования информации

Развитие серийного производства интегральных микросхем

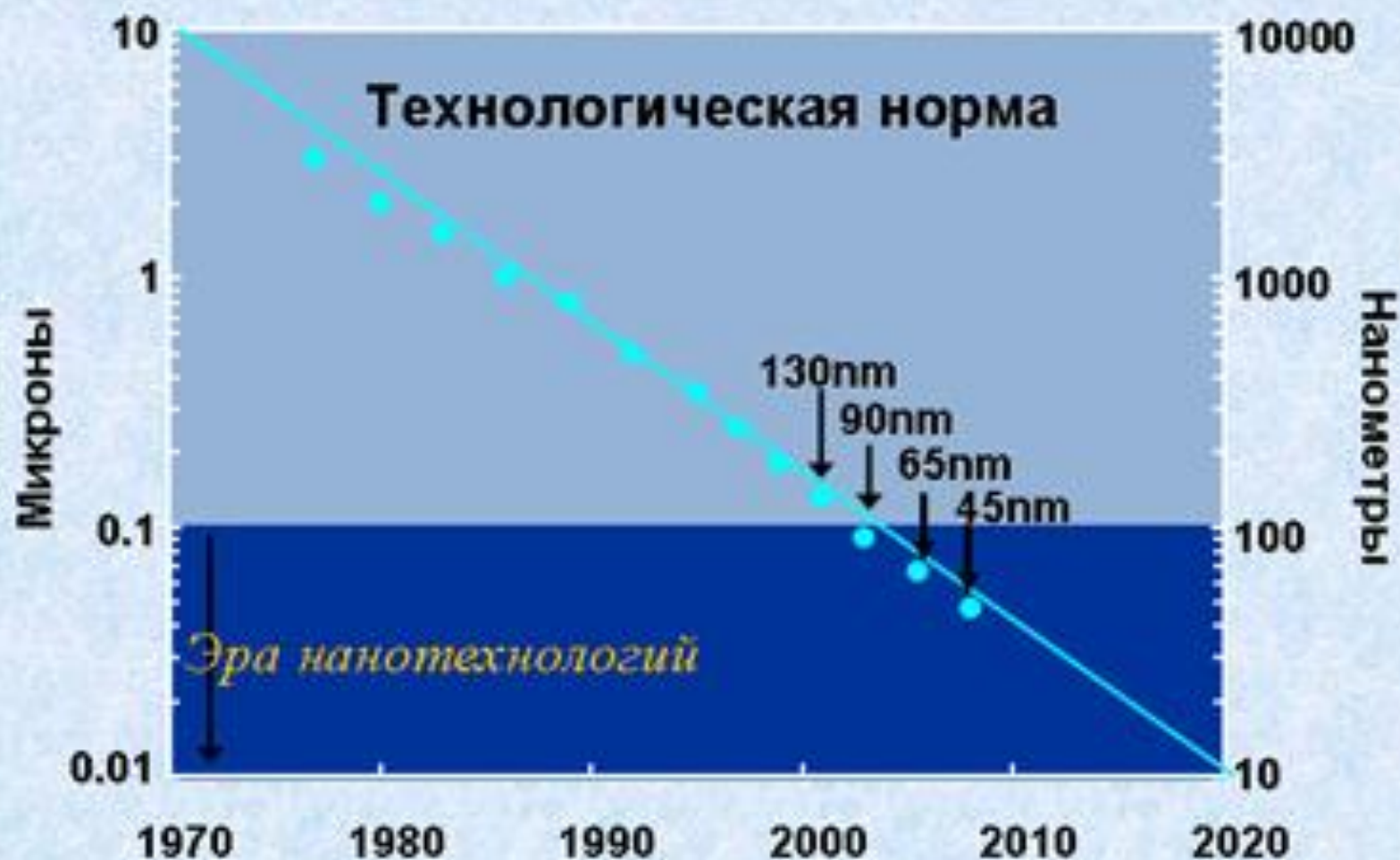
Год	Технологический процесс	Количество транзисторов	Процессор
1971	10 мкм	2300	4004
1972	10 мкм	3500	8008
1974	6 мкм	6000	8080
1976	3 мкм	6500	8085
1978	3 мкм	29 тыс.	8086
1982	2 мкм	134 тыс.	80286
1985	1,5 мкм	275 тыс.	386
1989	1,0 мкм	1,18 млн.	486
1993	0,8 мкм	3,1 млн.	Pentium
1997	0,35 мкм	7,5 млн.	Pentium II
1999	0,25 мкм	9,5 млн.	Pentium III
1999	0,18 мкм	24 млн.	Pentium III Xeon
2000	0,13 мкм	42 млн.	Pentium 4
2001	0,13 мкм	55 млн.	Pentium 4 HT
2003	90 нм	125 млн.	Pentium 4 HT
2005	65 нм	400 млн.	Core 2 Duo
2007	45 нм	800 млн.	Intel® Core™ i7
2009	32 нм		

transistors

MOORE'S LAW



Динамика уменьшения топологических размеров



Этапы развития электроники

1 поколение (1904-1950гг.) - Лампы

0,001 эл/см³

2 поколение (1950-1960гг.) - Диоды, транзисторы

0,5 эл/см³

3 поколение (1960-1980гг.) - ИМС

50 эл/см³

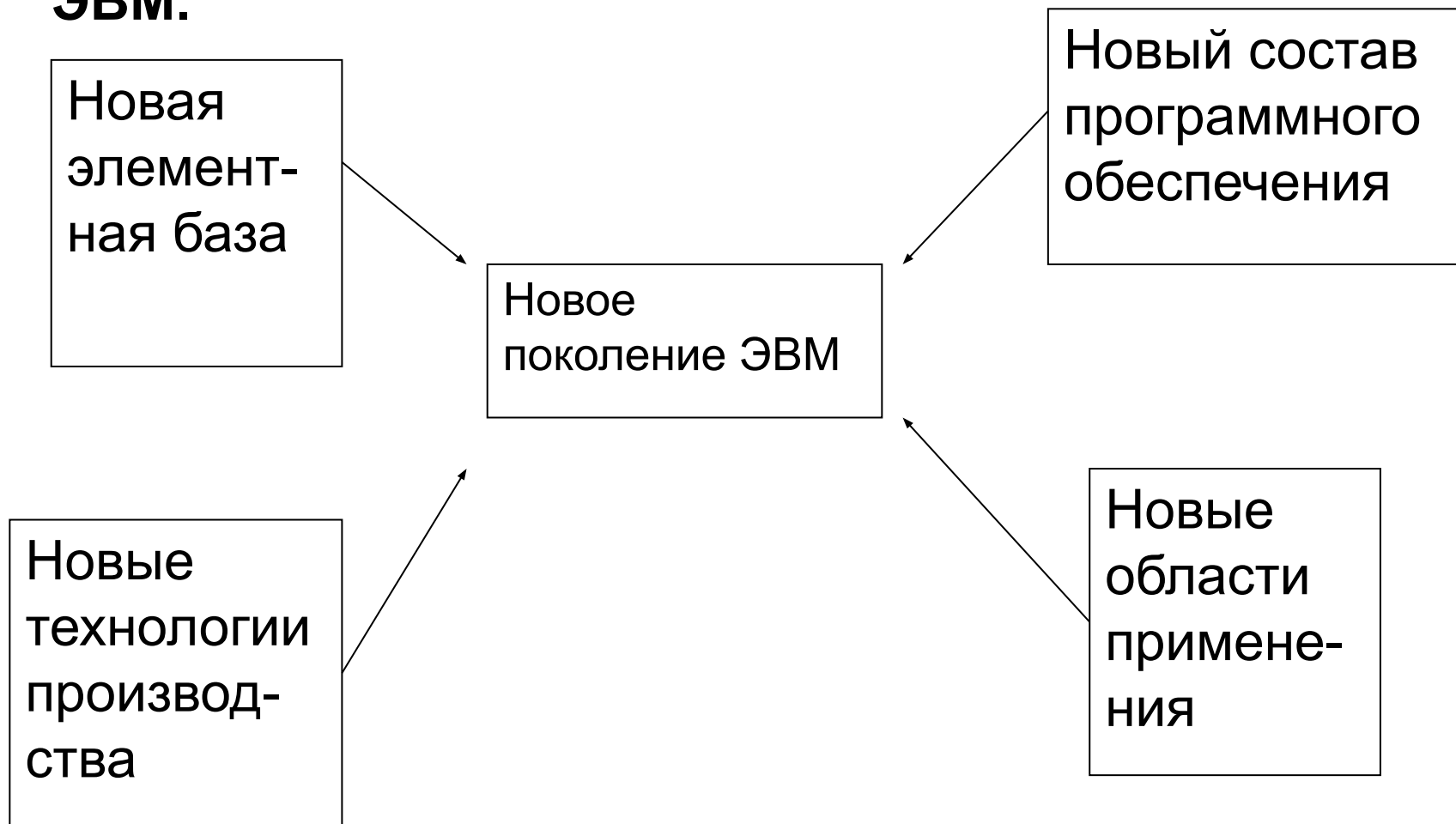
4 поколение (1980-.....гг.) - БИС, СБИС

1000 эл/см³

Поколения ЭВМ

- Период развития вычислительной техники, отмеченный относительной стабильностью архитектуры и технических решений

Смена поколений связана с переходом на новую элементную базу приводит к скачку в росте основных характеристик ЭВМ.



Цифровые устройства

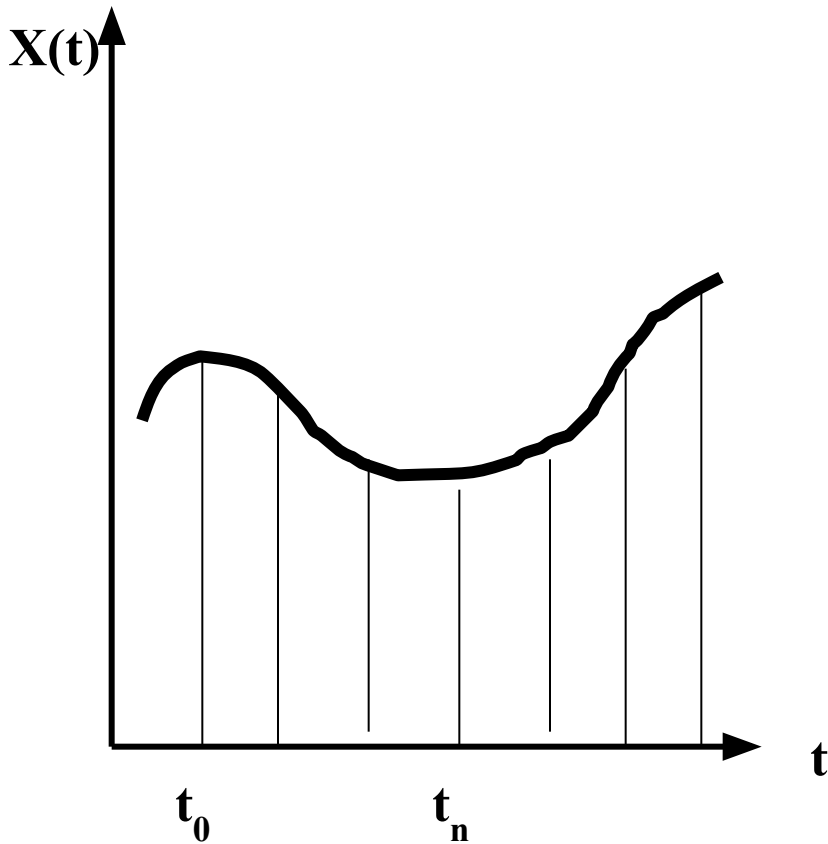
- Составная часть всех вычислительных машин, систем автоматического и автоматизированного управления и предназначены для обработки, хранения и передачи дискретной (цифровой) информации.

Сигнал

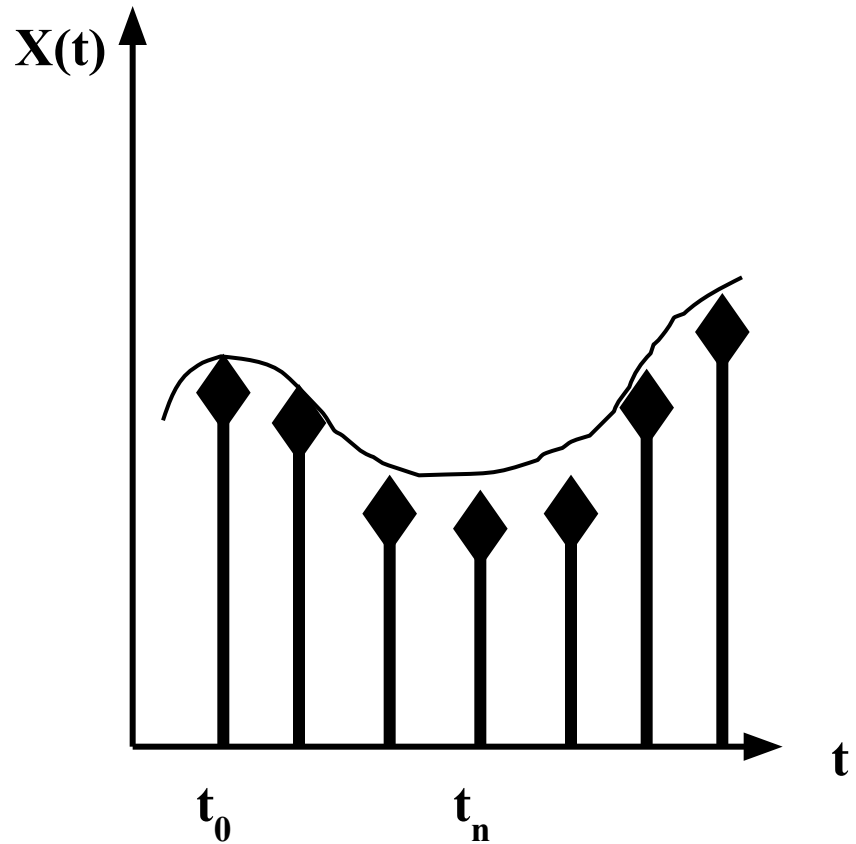
- Информацию, воплощенную и зафиксированную в некоторой материальной форме, называют **сообщением** и передают с помощью **СИГНАЛОВ**

Сигналом могут служить любые физические явления или объекты, изменение параметров которых во времени несет информацию в прямом или закодированном виде (свет, звук, напряжение, ток, давление и т.п.)

Графическое представление аналогового и дискретного сигнала



АНАЛОГОВЫЙ (непрерывный)



ДИСКРЕТНЫЙ (прерывистый)

- Аналоговый сигнал - сигнал, определенный для любого момента времени
- Дискретный сигнал – сигнал, определенный только в конкретные моменты времени
- Представление дискретных значений сигнала числом, называется кодированием

Домашнее задание

- Знать **наизусть** определения:
- *Электроника*
- *Микроэлектроника*
- *Поколения ЭВМ*
- *Цифровые устройства*
- *Сообщение*
- *Сигнал*
- *Аналоговый сигнал*
- *Цифровой сигнал*

ЛИТЕРАТУРА

- 1. Электротехника и электроника электроника. Книга 3 п/р Герасимова В.Г. 1998г.
- 2. Прянишников В.А. Электроника 1998г.
- 3. Ибрагим К.В. Основы электронной техники 1997г.
- 4. Джонс М.Х. Электроника - практический курс 1999г.
- 5. Токхейм Р. Основы цифровой электроники 1988г.
- 6. Эрл Д. Гейтс Введение в электронику 1998г.
- 7. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Программа Electronics Workbench и ее применение. – М.: Солон-Р, 2001г.
- 8. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях. Практикум на Electronics Workbench. Том 1,2 1999г.