

Лекция №1

Введение. Основные этапы
развития электроники.

Предметом научных исследований электроники является изучение законов взаимодействия электронов и других заряженных частиц с электромагнитными полями и разработка методов и создания электронных приборов, в которых это взаимодействие используется для передачи, обработки и хранения информации, автоматизации производственных процессов, создания энергетических устройств.

Существует два основных направления в развитии электроники.

Первое направление связано с созданием электронных приборов различного направления, технологий их производства и промышленным выпуском.

Второе направление связано с созданием на основе электронных приборов различных видов аппаратуры, систем и комплексов для решения конкретных задач в области вычислительной техники, информатики, связи, телевидения и многих других областях науки и техники.

Электроника включает в себя
3 основные области исследований:
вакуумную, твердотельную и
квантовую электронику.

Каждая из этих областей объединяет
исследования различных физико-
химических явлений и процессов при
разработке тех или иных электронных
приборов.

К важнейшим направлениям исследований в области вакуумной электроники относится широкий круг вопросов, охватывающих такие вопросы как электронная эмиссия, формирование потоков электронов или ионов, управление этими потоками, формирование электромагнитных полей с помощью резонаторов, физика и техника высокого вакуума, физико-химические процессы на поверхности электродов.

Это направление связано с созданием электровакуумных приборов: электронных ламп, высокочастотных приборов, газоразрядных приборов, рентгеновских трубок и др.

Твердотельная электроника решает задачи, связанная с изучением свойств твердотельных материалов (полупроводниковых, диэлектрических, магнитных и т.д.), влиянием на эти свойства примесей, изучением свойств поверхностей и границ между слоями различных материалов и т.д.

Основным направлением
твердотельной электроники
является полупроводниковая
электроника, связанная с
разработкой и изготовлением
различных полупроводниковых
приборов.

Отдельными областями
твёрдотельной электроники
является оптоэлектроника,
акустоэлектроника,
магнитоэлектроника,
криоэлектроника и
пьезоэлектроника

Квантовая электроника охватывает широкий круг проблем, связанных с разработкой методов и средств усиления и генерации электромагнитных колебаний на основе эффекта вынужденного излучения атомов, молекул и твердых тел. Наиболее важные направления квантовой электроники — создание оптических квантовых генераторов (лазеров), квантовых усилителей, молекулярных генераторов и др.

Высокая стабильность частоты колебаний, низкий уровень собственных шумов и большая мощность импульсного излучения позволяют использовать квантовые генераторы для создания высокоточных дальномеров, квантовых стандартов частоты, квантовых гироскопов, систем оптической многоканальной связи, дальней космической связи и т. д.

Как наука электроника сформировалась в начале XX в. после изобретения лампового диода, трехэлектродной лампы-триода и электронно-лучевой трубки.

В зависимости от применяемой элементной базы можно выделить четыре основных этапа развития электроники:

первое поколение (1904 — 1950) характеризуется тем, что основу элементной базы электронных устройств составляли электровакуумные и газоразрядные приборы. К ним относятся электронные лампы, электронно-вакуумные трубки, газоразрядные индикаторы и др.;

второе поколение (1950 — начало 1960-х гг.) характеризуется применением дискретных полупроводниковых приборов (диодов, транзисторов, тиристоров и т. д.);

третье поколение (1960 — 1980) связано с бурным развитием микроэлектроники и созданием интегральных схем различной степени интеграции, а также микросборок. На этом этапе электронные устройства характеризуются резким увеличением надежности, уменьшением габаритных размеров, массы, энергопотребления;

Четвертое поколение (с 1980-х гг. по настоящее время) характеризуется дальнейшей микроминиатюризацией электронных устройств с использованием больших и сверхбольших интегральных схем.

Электронные устройства (ЭУ) по способу формирования и передачи сигналов управления подразделяются на два класса: аналоговые и дискретные.

Аналоговые ЭУ предназначены для приема, преобразования и передачи сигналов, которые изменяются по закону непрерывной (аналоговой) функции. Аналоговые ЭУ отличаются простотой, быстродействием, однако имеют низкую помехоустойчивость и нестабильность параметров при воздействии внешних дестабилизирующих факторов, например температуры, влажности, времени и т. д.

К аналоговым ЭУ относятся электронные и операционные усилители, коммутаторы, компараторы, стабилизаторы напряжения и т. д.

Дискретные ЭУ предназначены для приема, преобразования и передачи электрических сигналов, представленных в дискретной форме. Такие устройства отличаются высокой помехоустойчивостью, небольшой потребляемой мощностью и стоимостью. Различают импульсные и цифровые ЭУ.