

Аннотация

дисциплины «Основы проектирования электронной компонентной базы»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет ЗЕ(108 час)

Цели и задачи дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Основы проектирования электронной компонентной базы» является приобретение (формирование) знаний в области структуры и свойств материалов, используемых для разработки компонентов электроники и наноэлектроники, знаний в области оборудования, используемого для исследования свойств материалов электронной техники, знаний в области проектирования электронной компонентной базы и умение анализировать, использовать, выполнять, оценивать.

Задачи:

- ? изучение физических основ зондирующей микроскопии, используемой в процессе проектирования нанотехнологий;
- ? рассмотрение вариантов конструктивной реализации зондирующих микроскопов;
- ? приобретение знаний в области экспериментального исследования свойств наноматериалов;
- ? изучение новых материалов для использования в проектировании электронной компонентной базы;
- ? изучение технологических процессов и технологического оборудования для проектирования электронной компонентной базы.

Основные дидактические единицы (разделы)

Модификации углерода. Аллотропные состояния углерода (графит sp^2 , алмаз, карбин sp).

Переходные формы углерода: смешанные (аморфный и алмазоподобный углерод, стеклоуглерод, сажа; промежуточные формы (1, n ; углеродные моноциклы ($N = 18$ - кумулен, $N=24$ - полиин...)); и замкнуто-каркасные формы - фуллерены ($x = \dots 60, 70, 84$); углеродные нанотрубки (УНТ).

УНТ – свёртка из графенового листа. Методы получения УНТ (дуговой синтез, лазерный синтез, каталитический пиролиз углеводородов.

Гипотетические смешанные формы углерода (графен, слоисто-цепочечный углерод, металлический углерод, «супералмаз» - лонсдейлит.

Графен – 2D основа для углеродных материалов других размерностей: OD – свёртка в шарики; 1D – скрутка в нанотрубы; 3D – стопка слоёв в графите. Типы структур графитового нановолокна (ёлка, хребет, стопка). Графеновые сверхрешётки. Графеновые сэндвичи – основа новой электроники. Графен в мятом виде – способ борьбы со слипанием листов графена. Графеновая микросхема.

Методы и аппаратура для исследования наноструктур. Введение в технику микроскопии.

Просвечивающие электронные микроскопы. Сканирующие электронные микроскопы.

Сканирующие зондовые и оптические микроскопы. Сканирующий туннельный микроскоп. Атомно-

силовой микроскоп. Сканирующий оптический микроскоп ближнего поля (СОМБП). Методы сканирующей зондовой микроскопии. Методы получения информации о структуре вещества в нанометровом диапазоне с помощью сканирующего зондового микроскопа (СЗМ). Метод постоянного тока (МПТ) в процессе сканирования постоянной величины туннельного тока в сканирующем туннельном микроскопе (СТМ). Метод постоянной высоты (МПВ) в процессе сканирования изменения туннельного тока в сканирующем туннельном микроскопе. Метод отображения работы выхода при поточечном измерении логарифмических изменений туннельного тока при изменении расстояния зонд-образец в сканирующем туннельном микроскопе. Метод отображения плотности состояний в сканирующем туннельном микроскопе. СТМ – $I(z)$ -спектроскопия СТМ – $I(U)$ – спектроскопия. Атомно-силовая микроскопия (АСМ). АСМ-метод постоянной высоты. АСМ – метод постоянной силы. АСМ – контактный метод рассогласования. АСМ – метод латеральных сил. АСМ – отображение сопротивления растекания. АСМ – контактная ёмкостная микроскопия. АСМ – метод модуляции силы. АСМ – полуконтактные методы. АСМ – метод отображения фазы. АСМ – бесконтактные методы. Электросиловая микроскопия (ЭСМ).

Магнитно-силовая микроскопия (МСМ). NANOEDUKATOR – базовый прибор для научно – образовательного процесса в области нанотехнологии.

В результате изучения дисциплины «Основы проектирования электронной компонентной базы» студент должен:

Знать : принцип действия зондирующих электронных микроскопов, структуру и свойства используемых в электронике и микроэлектронике материалов;

Уметь: применять полученные знания в практической деятельности при разработке электронных и микроэлектронных устройств;

Владеть: основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области конструирования элементов электронной компонентной базы.

Виды учебной работы: лекции, реферативные работы, семинары.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.