Введение в физику поверхности

Лекция 1. Краткое описание курса лекций. Предмет физики поверхности. Несколько простых задач: равновесная форма капли жидкости; спектр квантовомеханической частицы в бесконечно глубокой яме; формирование неровностей поверхности кристалла в модели «дробового» шума.

Лекция 2. Рассеяние рентгеновского излучения. Особенности диэлектрической проницаемости твердых тел в рентгеновском диапазоне частот: приближение свободных электронов. Приближение однократного рассеяния: отражение от многослойных структур. Влияние неровностей границ раздела на отражение рентгеновского излучения. Фактор Дебая - Валлера.

Лекция 3. Отражение рентгеновского излучения от многослойных структур. Метод укороченных уравнений. Приближение слабой связи для электрона в периодическом потенциале

Лекция 4. Спектр и собственные функции электрона в периодическом потенциале: приближение сильной связи. Особенности спектра в полуограниченном твердом теле. Поверхностные состояния И.Е. Тамма и их роль в процессах адсорбции.

Лекция 5. Равновесная форма кристаллов. Теорема Вульфа. Равновесная форма при конечной температуре. Фазовый переход в шероховатое состояние. Механизмы релаксации к равновесию.

Лекция 6. Равновесные свойства границы двух твердых тел: эффекты несоизмеримости решеток. Дислокации несоответствия в модели Френкеля-Конторовой. Явление псевдоморфизма. Условия выбора гетеропары.

Лекция 7. Проблема роста кристаллов. Оценка минимальной толщины сплошной пленки: модель Колмогорова. Диффузионное взаимодействие через поле адсорбированных атомов: движение эшелона ступеней в процессе роста кристалла. Укрупнение кристаллитов в процессе роста: модель Лифшица – Слезова.

Лекция 8. Спинодальный распад в твердых растворах: феноменологическое и микроскопическое описание. Равновесная форма границы раздела фаз в распадающихся твердых растворах. Диффузия в «неидеальных» твердых растворах: уравнение Кана-Хилларда.

Лекция 9. Магнитные домены. Энергия ферромагнетика. Структура доменной стенки Блоха. Размеры и форма магнитных доменов в одноосных ферромагнетиках. Однодоменные частицы. Перспективы создания устройств сверхплотной записи информации.

Лекция 10. О влиянии размерности пространства. Локализация квантовомеханической частицы в “мелкой ” яме. Случайные блуждания: теорема Полиа. Зависимость существования фазового перехода в модели Изинга от размерности пространства.

Литература

1. *Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц,* Курс теоретической физики, т. 3, 5, 8.
2. *И.Ф. Люксютов, А.Г. Наумовец, В.Л. Покровский,* Двумерные кристаллы, Наукова Думка, 1988.
3. *Дж. Займан*, Модели беспорядка, Мир, 1982
4. *Ф.Ф. Волькенштейн*, Физико-химия поверхности полупроводников, Наука, 1973.
5. *А.Г. Хачатурян*, Теория фазовых превращений и структура твердых растворов, Наука, 1974.