

Экзаменационные билеты к курсу «Основы сегнетоэлектричества»

Билет №1

1. Определение вектора поляризации диэлектриков. Полярные и неполярные диэлектрики. Спонтанная поляризация.
2. Фазовые переходы II рода из группы в подгруппу. Параметр фазового перехода, его определение. Сегнетоэлектрические и сегнетоэластические фазовые переходы.

Билет №2

1. Пироэлектрический эффект и симметрия кристаллов. Полярные классы симметрии.
2. Неравновесный термодинамический потенциал Ландау для фазовых переходов II рода. Температурная зависимость параметра фазового перехода, равновесного термодинамического потенциала. Скачок и температурная зависимость теплоемкости.

Билет №3

1. Диэлектрическая восприимчивость изотропных и анизотропных сред. Тензор диэлектрической восприимчивости, закон преобразования его компонент при преобразованиях системы координат.
2. Фазовые переходы I рода, близкие ко II роду в теории Ландау. Трикритическая точка. Отличие фазовых переходов I рода по Ландау от реконструктивных фазовых переходов I рода.

Билет №4

1. Симметрия кристалла и симметрия тензора диэлектрической восприимчивости. Принцип Неймана.
2. Неравновесный термодинамический потенциал в поле, сопряженном параметру фазового перехода. Петля сегнетоэлектрического гистерезиса, ее параметры и температурная зависимость в рамках теории Ландау.

Билет №5

1. Пьезоэлектрический эффект (прямой и обратный). Матрица пьезоэлектрических модулей как тензор третьего ранга. Пьезоэлектрические классы симметрии.
2. Аномалии диэлектрической восприимчивости при сегнетоэлектрических и сегнетоэластических фазовых переходах.

Билет №6

1. Упругость кристаллов. Матрица упругих коэффициентов, как тензор четвертого ранга. Аномалии упругих коэффициентов при сегнетоэлектрических фазовых переходах.
2. Геометрия доменной структуры в кристаллах BaTiO₃. Ориентация, ширина и поверхностная энергия доменных стенок.

Билет №7

1. Взаимосвязь физических эффектов в полярных диэлектриках. Прямые и обратные эффекты. Физический смысл вторых производных термодинамического потенциала.
2. Температурная зависимость пьезоэлектрических модулей при сегнетоэлектрических фазовых переходах.

Билет №8

1. Типы структурных фазовых переходов в кристаллах. Основные черты реконструктивных фазовых переходов I рода. Зародышеобразование, критический размер зародыша. Природа температурного гистерезиса фазового перехода I рода.
2. Равновесная доменная структура сегнетоэлектрического кристалла. Доменный механизм переключения спонтанной поляризации. Теория реального коэрцитивного поля.

Билет №9

1. 2-х и 3-х компонентный параметр фазового перехода. Последовательность фазовых переходов I рода в теории Ландау на примере сегнетоэлектрического кристалла BaTiO₃.
2. Анализ профиля спонтанной поляризации в тонких сегнетоэлектрических пленках.

Билет №10

1. Температурная область применимости теории Ландау при описании фазовых переходов в различных физических системах. Неравенство Леванюка-Гинзбурга.
2. Размерный эффект в сегнетоэлектриках. Эволюция аномалий физических свойств при фазовых переходах в сегнетоэлектрических нанобъектах. Критический размер сегнетоэлектрических гранул, толщины тонкой пленки.