

Вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине « Физика конденсированных оптических сред»

1. Уравнение Шредингера. Волновая функция. Энергетические состояния электронов в атоме. Заполнение электронных состояний. Термы атомов с разным заполнением валентной группы.
2. Энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность. Химическая связь и валентность атомов.
- 3 . Типы сил связи в конденсированном состоянии: ван-дер-ваальсова связь, ионная связь, ковалентная связь, металлическая связь. Основные свойства веществ с разными типами связей.
4. Обозначения узлов, направлений и плоскостей в кристалле. Элементы симметрии кристаллов: повороты, отражения, инверсия, инверсионные повороты, трансляции.
- 5 . Трансляционная инвариантность. Базис и кристаллическая структура. Элементарная ячейка. Ячейка Вигнера – Зейтца. Решетка Браве.
- 6 . Точечные дефекты, их образование и диффузия. Вакансии и межузельные атомы. Дефекты Френкеля и Шоттки. +
- 7 . Линейные дефекты. Краевые и винтовые дислокации. Движение дислокаций. Роль дислокаций в пластической деформации.
8. Колебания кристаллической решетки. Уравнения движения атомов. Простая и сложная одномерные цепочки атомов. Дисперсионное соотношение. Акустические и оптические колебания. Квантование колебаний. Фононы.
9. Классическая теория теплоемкости. Квантовая теория теплоемкости по Эйнштейну и Дебаю. Предельные случаи высоких и низких температур. Температура Дебая.
10. Тепловое расширение твердых тел. Его физическое происхождение. Ангармонические колебания.
- 11 .Основные приближения (адиабатическое и одноэлектронное) зонной теории. Теорема Блоха. Квазиимпульс. Зоны Бриллюэна. Прямозонные и непрямозонные материалы и их свойства.
- 12 . Заполнение энергетических зон электронами. Поверхность Ферми. Плотность состояний. Металлы, диэлектрики и полупроводники.

13. Поглощения света в полупроводниках и диэлектриках (межзонное экситонное и примесное поглощения, поглощение свободными носителями, решеткой). Определение основных характеристик полупроводника из оптических исследований.

14. Условие усиления излучения для межзонных переходов при высокоэнергетическом возбуждении. +

15. Контактные явления Ме-п/п , п/п –п/п. Гомо- и гетеропереходы. Принцип действия светодиодов. +

16. Инжекционные лазеры. Принцип действия. Способы повышения энергетического выхода генерации. Многослойные гетероструктуры. +