

**Вопросы к экзамену по курсу  
«Оптические свойства полупроводников»**

1. Оптические постоянные среды: показатель преломления и поглощения, коэффициент поглощения. Закон Бугера. Коэффициенты отражения и пропускания.
2. Формулы Френеля для отражения и преломления света на границе двух сред. Явление полного отражения. Закон Брюстера.
3. Вывод формулы для коэффициента отражения при нормальном падении света на полубесконечную область
4. Коэффициент пропускания света через пластинку с учетом многократного отражения.
5. Прохождение света через тонкие пластинки и эпитаксиальные пленки. Условие резонансного прохождения. Определение толщины пленок оптическим методом.
6. Связь оптических и электрических коэффициентов твердого тела. Комплексная диэлектрическая проницаемость. Формулы Крамерса-Кронига.
7. Основы классической теории дисперсии оптических коэффициентов. Условия применения классической теории. Вывод формулы для вещественной и мнимой части диэлектрической проницаемости.
8. Основы квантовой теории дисперсии оптических коэффициентов. Условия применения квантовой теории. Вывод формулы для коэффициента поглощения.
9. Собственное поглощение света в полупроводниках. Прямые и не прямые, разрешенные и запрещенные оптические переходы. Правила отбора.
10. Край собственного поглощения в прямозонных полупроводниках. Вывод формулы для функции оптической плотности состояний. Дисперсия коэффициента поглощения в случае разрешенных и запрещенных оптических переходов.
11. Край собственного поглощения в непрямоzonных полупроводниках. Дисперсия коэффициента поглощения. Зависимость пороговой частоты от температуры.
12. Энергетический спектр водородоподобных примесей в алмазоподобных полупроводниках. Волновая функция основного состояния. Боровский радиус основного состояния примеси.
13. Спектры примесного поглощения в полупроводниках  $n$  и  $p$  – типа с водородоподобными примесными центрами в области края фундаментальной полосы.
14. Влияние легирования на край собственного поглощения: эффект Бурштейна-Мосса.
15. Влияние легирования на край собственного поглощения: хвосты плотности состояний.
16. Влияние магнитного поля на энергетический спектр носителей заряда в полупроводниках. Уровни Ландау.
17. Осцилляционное магнетопоглощение в прямоzonных полупроводниках с разрешенными оптическими переходами. Функция оптической плотности состояний в магнитном поле.
18. Энергетический спектр носителей заряда в постоянном электрическом поле. Штарковская частота расщепления. Эффект Зинера.
19. Край собственного поглощения полупроводника в электрическом поле. Эффект Франца-Келдыша.
20. Неселективное поглощение света свободными носителями заряда. Зависимость коэффициента поглощения от частоты.
21. Дисперсия коэффициента отражения при взаимодействии света со свободными носителями заряда. Плазменный резонанс.
22. Диамагнитный резонанс. Условия наблюдения. Циклотронная частота и циклотронная эффективная масса носителей заряда.
23. Эффект Фарадея на свободных носителях заряда.
24. Темп межзонной излучательной рекомбинации. Время жизни избыточных носителей заряда при межзонной излучательной рекомбинации.
25. Зависимость времени жизни межзонной излучательной рекомбинации от уровня Ферми.
26. Теория межзонной излучательной рекомбинации Ван-Русбрека-Шокли. Зависимость скорости тепловой генерации электронно-дырочных пар от ширины запрещенной зоны.
27. Зависимость времени жизни межзонной излучательной рекомбинации от температуры.
28. Спектры межзонной излучательной рекомбинации в прямоzonных и непрямоzonных полупроводниках. Эффект термализации неравновесных носителей заряда.
29. Примесная излучательная рекомбинация в прямоzonных и непрямоzonных полупроводниках.