

ПИТАННЯ ДО ІСПИТУ

1. Короткі відомості про предмет, склад та задачі курсу. Його зв'язок з іншими дисциплінами учбового плану.
2. Загальна характеристика пружних хвиль в кристалах.
3. Хвилі в однорідному лінійному ланцюжку. Закон дисперсії для коливань.
4. Хвилі в лінійному ланцюгу, який складається із атомів двох типів, що чергуються. Акустичні та оптичні вітки коливань.
5. Фонони. Статистика фононів. (Статистика Бозе-Ейнштейна).
6. Тверде тіло як система частин. Рівняння Шредінгера для кристала. Загальна постановка для квантово-механічної задачі.
7. Наближення сильно зв'язаних електронів. Енергетичний спектр електронів в кристалі.
8. Структура енергетичних зон. Зони Бріллюена.
9. Ефективна маса носіїв заряду в кристалі. Тензор зворотної ефективної маси.
10. Зонна структура деяких напівпровідників (германія, кремнію, сполучень типу $A^{III}B^V$ та $A^{II}B^{VI}$). Прямі та непрямі зони.
11. Локалізовані стани у твердому тілі. Метод ефективної маси.
12. Елементарна теорія домішкових станів (воднеподібна модель, наближення радіуса екранування). Енергія іонізації домішок в напівпровідниках (германій, кремній та ін.).
13. Екситони та ін. дефекти кристалічної ґратки.
14. Відбиття та поглинання світла. Закон Бугера-Ламберта. Коефіцієнти відбиття та поглинання світла.
15. Механізми поглинання світла. Спектр поглинання. Закони збереження енергії і хвильового вектора (імпульсу) при оптичних переходах.
16. Власне поглинання при прямих електронних переходах.
17. Власне поглинання при непрямих електронних переходах.
18. Правила відбору. Дозволені та заборонені переходи.
19. Поглинання світла із захватом та випромінюванням фононів.
20. Оптичні методи визначення ширини забороненої зони.
21. Екситонне поглинання,
22. Поглинання вільними носіями заряду (внутрішньозонне),
23. Домішкове поглинання,
24. ґраткове (фононне) поглинання.
25. Комбінаційне розсіювання світла.
26. Диференційні методи дослідження оптичних властивостей напівпровідників.
27. Закони зовнішнього фотоефекта. Робота виходу електрона.
28. Внутрішній фотоефект. Фотопровідність.
29. Релаксація фотопровідності.
30. Вплив рівнів прилипання на кінетику фотопровідності.
31. Фотопровідність при наявності поверхневої рекомбінації та дифузії носіїв заряду.

32. Ефект Дембера (дифузійна фото-ЕРС) при монополярній і біполярній провідності.
33. Фотоелектромагнітний ефект Кікоїна-Носкова. Фотомагнітна ЕРС і струм короткого замикання.
34. Фотовольтаїчний ефект у *p-n*-переході та на бар'єрі Шотткі. Рівняння фотодіода.
35. Ефективність фотоелектричних перетворювачів різного типу та конструкцій.
36. Вплив різних факторів на ккд сонячних елементів (фотоелектричних перетворювачів).
37. Типи люмінесценції.
38. Механізми фотолюмінесценції, катодолюмінесценції, електролюмінесценції, хемілюмінесценції, рентгенолюмінесценції, радіолюмінесценції, іонолюмінесценції, триболлюмінесценції.
39. Особливості спектрів люмінесценції твердих тіл.
40. Рекомбінаційне випромінювання напівпровідників при фундаментальних переходах.
41. Рекомбінаційне випромінювання при переходах між зоною та домішковими рівнями.
42. «Передпробійна» люмінесценція.
43. Моделі центрів світіння (випромінювання)
44. Релаксація люмінесценції напівпровідників.
45. Температурне «гасіння» люмінесценції.
46. Поняття про квантову електроніку.
47. Спонтанне та вимушене випромінювання атомів.
48. Інверсна заселеність рівнів.
49. Стимульоване випромінювання твердих тіл.
50. Напівпровідникові лазери, їх особливості, переваги та недоліки порівняно з іншими типами лазерів.