

Екзаменаційні питання до курсу
«Фізика твердого тіла»

1. Аморфні тверді тіла, кристали, квазікристали. Трансляційна інваріантність у кристалах. Просторові ґратки. Найпростіші кристалеві ґратки. Індеси Міллера та Вейса.
2. Рентгенівська дифрактометрія, дифракція електронів, метод каналювання іонів та зворотнього розсіювання, атомна силова та тунельна мікроскопія.
3. Зворотня решітка. Структурний фактор. Закон Бреґа. Зона Брілюєна.
4. Закон Гука, модуль Юнга, модуль здвигу. Тензори деформації та напруження в кристалах.
5. Узагальнений закон Гука для кристалів. Деформації Фукса.
6. Хвилі в 1-мірній решітці. Дисперсійне рівняння. Акустичні та оптичні коливання.
7. Коливання двухатомної решітки. Щільність фононних станів. Коливання в кристалічній решітці.
8. Дефекти в кристалах: крапкові, лінійні, поверхневі та об'ємні дефекти.
9. Вплив крапкових дефектів на фізичні властивості матеріалів.
10. Атомна будова дислокацій та дисклінацій.
Типи дислокацій: гвинтові, краєві, змішані. Пружні поля дислокацій.
11. Взаємодія з крапковими дефектами. Механізми пластичної деформації. Часткові дислокації.
12. Маловуглові та великовуглові границі. Двійникові границі.
13. Дефекти пакування.
14. Закон Холла-Петча.
15. Пори та включення фаз у матеріалах.
16. Механізми дифузії. Дифузія крапкових дефектів.
17. Дифузія вздовж дислокацій та меж зерен та блоків.
18. Теплоємність твердих тіл. Моделі Ейнштейна та Дебая.
19. Ангармонічні ефекти. Теплове розширення.
20. Власні коливання. Фонони.
21. Фонона теплоємність та електронна теплоємність.
22. Теплопровідність у кристалах. Розсіяння фононів на дефектах кристалевих ґратки.
23. Електронна та фононна теплопровідності.
24. Теорія майже вільних електронів у металах.
25. Статистика Фермі-Дірака. Електронний газ у металах.
26. Теорія теплопровідності у металах.
27. Дозволені та заборонені енергетичні зони.

28. Електричні властивості та зонна структура металів, напівпровідників та ізоляторів.
29. Зонна структура діелектриків та власних напівпровідників.
30. Особливості зонної структури домішкових напівпровідників.
31. Фотопровідність.
32. Ефект Зеебека, ефект Пельтьє, ефект Томсона.
33. Діамагнетизм. Моменти магнітних диполів.
34. Парамагнетики, феро- та антиферомагнетики.
35. Надпровідні властивості твердих тіл.