

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ
СІКОРСЬКОГО»

Факультет електроніки

Електронні прилади 1

Завдання поточного контролю

Блок 1.

1. Чому утворюються енергетичні зони?
2. Що таке хвиля Блоха?
3. Що таке зона Бриллюена? Скільки в ній електронних станів?
4. Основні властивості та призначення закону дисперсії.
5. Для яких кристалів електронні стани дискретні?
6. Що таке ефективна маса? Як її знайти із закону дисперсії?
7. Вид першої зони Бриллюена в ґратках типу алмазу. Основні позначення напрямів і точок симетрії.
8. Особливості електронних станів у донорних атомах.
9. Особливості електронних станів у акцепторних атомах.
10. Як впливає концентрація домішки на зонну структуру напівпровідника?
11. Що таке вироджений напівпровідник?
12. Що таке термодинамічна робота виходу?
13. Що таке енергія електронної спорідненості?
14. Що таке таммівські поверхневі стани?

Блок 2.

15. Що таке енергетична функція розподілу, навіщо вона потрібна?
16. Вид функції Фермі-Дірака. Що вона характеризує?
17. Як пов'язана зонна структура з провідністю твердих тіл?
18. Електронний та дірковий механізми провідності.
19. Що таке дрейф, його характеристики і параметри.
20. Що таке рухливість?
21. Типовий вид залежності рухливості від температури.
22. Що таке омічна ефективна маса?
23. Що таке дифузія, її основні закони?
24. Які особливості дифузії для заряджених часток ?
25. Що таке співвідношення Ейнштейна, коли воно застосовне?

Блок 3.

26. Метод розрахунку концентрації електронів у зоні провідності.
27. Метод розрахунку концентрації дірок у валентній зоні.
28. Метод розрахунку концентрації іонізованих донорів
29. Метод розрахунку концентрації іонізованих акцепторів
30. Як провідність металів залежить від температури, чому?

31. Намалювати і пояснити залежність питомої електропровідності від температури для власних напівпровідників.
32. Намалювати і пояснити залежність питомої електропровідності від температури для донорних напівпровідників.
33. Намалювати і пояснити залежність питомої електропровідності від температури для акцепторних напівпровідників.
34. Пояснити механізм і основний закон термоелектронної емісії.
35. Пояснити ефект Шоткі.

Блок 4.

36. Метод опису колективної поведінки (дрейфу) частинок. Кінетичне рівняння.
37. Характеристика та призначення релаксаційних рівнянь, часи релаксації.
38. Види розсіювання.
39. У чому полягає відмінність акустичних і оптичних фононів?
40. Як залежить рухливість від температури в слабкому полі?
41. Як залежить рухливість від напруженості електричного поля?
42. Поясніть явище розігрівання електронного газу, його причини.
43. Поясніть явище насичення дрейфової швидкості в Ge, Si, його причини.
44. Що таке ефект Ганна?
45. Поясніть явище рекомбінації
46. Опишіть види енергетичних переходів при рекомбінації у напівпровідниках.
47. Що таке внутрішній фотоефект.
48. Що таке зовнішній фотоефект.
49. Опишіть життєвий цикл оптично збудженого електрона.

Блок 5.

50. Наведіть визначення р-n переходу.
51. Опишіть методи утворення р-n переходу.
52. Поясніть різницю між симетричним та несиметричним переходом.
53. Поясніть різницю між різким та плавним переходом.
54. Що таке контактна різниця потенціалів? Як її виміряти?
55. Накресліть розподіл потенціалу та електричного поля у р-n-переході
56. Накресліть зонну діаграму р-n переходу.

Блок 6.

57. Поясніть механізм утворення об'ємного заряду на межі розділення напівпровідників р та n типу.
58. Поясніть механізм руху носіїв через р-n-перехід у рівноважному стані.
59. Визначіть залежності дрейфового та дифузійного струмів електронів через р-n-перехід
60. Визначіть залежності дрейфового та дифузійного струмів дірок через р-n-перехід
61. Визначіть залежність висоти потенціального бар'єру р-n-переходу у рівноважному стані.
62. Визначіть залежність ширини р-n-переходу у рівноважному стані.

Блок 7.

63. Поясніть механізм проходження струмів через р-п перехід за прямого та зворотного зміщень.
64. Поясніть поняття рівня інжекції та коефіцієнта інжекції.
65. Наведіть рівняння неперервності для напівпровідників.
66. Визначіть складові опору р-п переходу.
67. Поясніть залежність опору р-п переходу від напруги та струму.
68. Поясніть сенс бар'єрної та дифузійної ємностей р-п переходу.
69. Поясніть залежність бар'єрної ємності р-п-переходу від його зміщення.

Блок 8.

70. Поясніть ідеалізацію моделі р-п переходу.
71. Послідовність виведення ВАХ ідеалізованого р-п переходу.
72. Опишіть вплив процесів рекомбінації в р-п переході на ВАХ.
73. Опишіть вплив опору бази на ВАХ.
74. Поясніть механізм утворення та властивості теплового струму та струму термогенерації.
75. Поясніть явище провідного каналу та каналного струму.

Блок 9.

76. Назвіть види пробою р-п переходу.
77. Поясніть суть ударної іонізації та лавинного розмноження та умову утворення електронно-діркової лавини.
78. Поясніть суть електростатичної іонізації та ефект Зінера.
79. Поясніть утворення теплового пробою.
80. Поясніть суть автоелектронної емісії. Принцип дії холодного катоду.