Питання до другого модулю по дисципліні: «Електронні та вквантові прилади НВЧ»

Напівпровідникові прилади НВЧ

1. Властивості твердих тіл. Основні відмінності металів, напівпровідників та діелектриків. Зв'язок з абсолютною температурою.
2. Представлення елементарних часточок з позиції механіки. Основна метрика елементарних часточок.
3. Зонна, електрична модель елементарних часточок. Хвилі Де Бройля.
4. Енергетичні рівні електронів металів, напівпровідників, діелектриків.
5. Напівпровідники, їхні анізотропні властивості. Ковалентний зв'язок кристалічної решітки.
6. Противоріччя класичної статистики розподілення електронів по енергетичним рівням з квантовою статистикою.
7. Акустичні фонони, їх роль в іонізації атомів напівпровідників.
8. Зонна теорія енергетичних рівнів зарядів у напівпровіднику. Роль рівнів Фермі.
9. Р-n перехід. Енергетичні рівні рівновагомого, закритого та відкритого р-n переходів.
10. Вироджені напівпровідники. Енергетичні рівні. Ширина збідненої зони відкритого та закритого р-n переходів.
11. Хвильова функція. Рівняння Шредінгера. Імпульс частинки в кристалічній решітці.
12. Розвернута структура енергетичних зон як функції імпульса часточки для електронів у вакуумі та твердому тілі.
13. Тунельний ефект. Потенціальні ями та потенціальний бар’єр.
14. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга в трактуванні тунельного ефекту.
15. Умови виникнення легких та важких електронів, електронного газу в твердому тілі.
16. Енергетичні зони тунельного діоду. Вольт-амперна характеристика. Тунельний та дифузійний струми. Частотні властивості.
17. Електрична схема автогенератора на тунельному діоді. Фізична інтерпретація роботи схеми.
18. Принципи лавинного перемноження часточок у твердому тілі. Коефіцієнти іонізації та перемноження.
19. Архітектура лавиннопролітного діоду (ЛПД). Діаграма концентрації носіїв зараду та напруженості поля. ВАХ.
20. Електрична схема автогенератора на ЛПД. Фізична інтерпретація роботи схеми. Частотні властивості.
21. Діод Гана. Виникнення домену. Просторово-часові діаграми.
22. Вольт-амперна характеристика Діода Гана. Фізична інтерпретація.
23. Електрична схема автогенератора на діоді Гана. Фізична інтерпретація роботи схеми.
24. Частотні властивості біполярних транзисторів. Еквівалентна схема біполярного транзистора на НВЧ.
25. Струми витіснення. Багатоемітерна структура біполярного транзистора.
26. Електрична схема НВЧ підсилювача на біполярному транзисторі (схема зі спільною базою) із застосуванням полоскових ліній.
27. МОП (МДП) структури. Режими збіднення, збагачення, насичення.
28. Еквівалентна схема МОП транзистора. Частотні властивості.
29. Електрична схема підсилювача на МОП транзисторі зі спільним емітером на полоскових елементах.
30. Перемноження частоти сигналу на СВЧ. Вольт-фарадна характеристика р-n переходу.
31. Перемножувачі частоти паралельного та послідовного типу на варакторі. Їх властивості.