

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

по дисциплине «Электроника и схемотехника»

1. Кристаллическая структура твердых тел. Типы твердых тел: металлы, диэлектрики, полупроводники.
2. Колебания цепочки атомов. Акустические и оптические фононы.
3. Зонные диаграммы полупроводниковых материалов.
4. Понятие эффективной массы носителя заряда. Понятие дырки.
5. Распределение Ферми-Дирака (график, формула). Уровень Ферми.
6. Собственные и примесные полупроводники. Донорная и акцепторная легирующие примеси.
7. Функция плотности энергетических состояний (график, формула).
8. Зависимости концентрации носителей заряда и уровня Ферми от температуры в собственных полупроводниках.
9. Зависимости концентрации носителей заряда и уровня Ферми от температуры в примесных полупроводниках. Области примесной проводимости, истощения примесей и собственной проводимости.
10. Проводимость и подвижность носителей заряда, их зависимость от температуры.
11. Энергетический спектр твердых тел. Прямозонные и непрямозонные полупроводники.
12. Зависимость средней дрейфовой скорости носителей заряда от напряженности электрического поля. Эффект всплеска скорости носителей заряда. Электрический пробой в полупроводниках.
13. Диффузия свободных носителей заряда. Диффузионный и дрейфовый токи. Соотношение Эйнштейна.
14. Эффект Холла в полупроводниках.
15. Уравнение непрерывности. Физический смысл слагаемых.
16. Время жизни и диффузионная длина неосновных носителей заряда.
17. Генерация и рекомбинация носителей заряда.
18. $p-n$ переход в равновесном состоянии. Формирование области пространственного заряда.
19. $p-n$ переход при подаче внешнего напряжения. Движение носителей заряда в структуре при прямом и обратном смещениях. Идеальная ВАХ диода.
20. Барьерная емкость $p-n$ перехода и сопротивление базы. Эквивалентная схема диода. Реальная ВАХ $p-n$ перехода. Зависимость тока диода от температуры.
21. Контакт металл-полупроводник. Формирование барьера Шоттки. ВАХ диода.

21. Идеальная структура металл-диэлектрик-полупроводник. Состояния поверхности в МДП-структуре при подаче внешнего напряжения: обогащение, обеднение, инверсия.
22. Принципы работы полупроводниковых фоторезисторов, фотодиодов и солнечных батарей.
23. Принципы работы светодиодов и полупроводниковых лазеров.
24. Конструкция и принцип работы классического биполярного транзистора в схеме с общей базой (зонные диаграммы, основные физические процессы, протекающие в структуре, вид ВАХ).
25. Структура, принцип работы и качественный вид ВАХ полевого транзистора с управляющим *p-n* переходом. Преимущества НЕМТ.
26. МДП полевой транзистор со встроенным каналом (конструкция, принцип работы, ВАХ).
27. МДП полевой транзистор с индуцированным каналом (конструкция, принцип работы, ВАХ).
28. Принципы работы туннельного диода.
29. Принципы работы лавино-пролетного диода.
30. Конструкция и принцип работы диода Ганна. Причины нарастания и стабилизации домена в диоде Ганна.