

Экзаменационные вопросы
по дисциплине «*Физическая электроника и электронные приборы*»

1. Виды функциональных контактов в полупроводниковых приборах. P-n-переход. Контактная разность потенциалов, p-n-переход во внешнем электрическом поле. Типы p-n-переходов.
2. Толщина и барьерная емкость p-n-перехода. Использование ВФХ для контроля качества p-n-перехода.
3. Полупроводниковый выпрямительный диод. Принцип действия и ВАХ диода. Выпрямление сигналов. Влияние химической природы полупроводника на основные параметры диода.
4. Контакт металл-полупроводник. Диод Шоттки. Принцип действия. Особенности выпрямления сигнала и структуры прибора. Традиционные и новые материалы для диодов Шоттки.
5. Электронный пробой p-n-перехода. Стабилитрон. Принцип действия, ВАХ, используемые материалы.
6. Тиристоры. Отличия ВАХ динистора и тринистора. Структура, материалы и применение тиристоров.
7. Туннелирование электрона через потенциальный барьер. Туннельный диод. Особенности зонной структуры $p^+ - n^+$ -перехода. ВАХ, принцип действия и структура прибора. Зависимость параметров прибора от материала полупроводника.
8. Особенности зонной структуры двудольных полупроводников, эффект междолинного перехода электрона. Диод Ганна. ВАХ, принцип действия и материалы прибора. Особенности полупроводниковой структуры.
9. Биполярный транзистор. Особенности принципиальной и реальной структуры. Основные электронные процессы, протекающие в структуре прибора. Определение и величины коэффициентов передачи токов α и β .
10. Биполярный транзистор. Коэффициенты усиления транзистора. Особенности усиления переменного сигнала при использовании различных схем включения (схема ОЭ, ОБ, ОК).
11. Причины и характер частотной зависимости коэффициента усиления биполярного транзистора, способы увеличения граничной частоты работы транзистора на основе различных полупроводников.
12. Полевой транзистор с управляющим p-n-переходом. Принцип действия, устройство, схема включения, ВАХ.
13. Зонная диаграмма МОП-структуры. Полевой транзистор с индуцированным и встроенным каналом, условие формирования инверсного ОПЗ в проводящем канале полупроводника. ВАХ и основные параметры приборов.
14. Полупроводниковые интегральные схемы на основе биполярных структур. Особенности и примеры формирования активных и пассивных элементов, варианты изоляции.
15. Полупроводниковые интегральные схемы на основе КМОП-структур. Особенности и примеры формирования активных и пассивных элементов, варианты изоляции.
16. Виды взаимодействия света с твердым телом. Влияние внешних факторов на светопоглощение в полупроводнике (температура, электрические и магнитные поля).
17. Виды поглощения света полупроводником. Влияние собственного, примесного и фонного поглощения света полупроводником на электропроводность материала.
18. Физические основы фоторезистивного эффекта. Определение времени жизни неравновесных носителей заряда по кривым релаксации фотопроводимости.
19. ФотоЭДС, причины и условия возникновения. Виды и величины фотоЭДС.

20. Вентильная фотоЭДС. Механизм возникновения, влияние на величину потенциального барьера p-n-перехода.
21. Основное уравнение теории фотоэлементов. Зависимость вентильной фотоЭДС от длины волны и интенсивности оптического излучения.
22. Процессы излучения света твердым телом. Спонтанное и вынужденное излучение. Особенности и способы создания состояния инверсной заселенности в полупроводниках.
23. Оптоэлектронные полупроводниковые приборы. Общая классификация, примеры и особенности отдельных групп приборов. Используемые полупроводниковые материалы.
24. Светоизлучающие приборы. Принцип действия и материалы. Влияние особенностей структуры и материалов на внешний квантовый выход.
25. Полупроводниковые лазеры. Способы создания и использования состояния инверсной заселенности электронных уровней. Принцип усиления оптического сигнала.
26. Современные материалы и структуры полупроводниковых лазеров. Примеры ДГС- и РОДГС-лазеров.
27. Генерация и рекомбинация неравновесных носителей в полупроводнике. Фоторезисторы. Структура, ВАХ, оценка эффективности, спектральная характеристика, материалы прибора.
28. Фотодиоды и фототранзисторы. Общая характеристика. Принцип действия, ВАХ, спектральные характеристики.
29. Фотоэлементы. Использование вентильной фотоЭДС для преобразования световой энергии в электрическую. Структура, ВАХ, КПД приборов на основе различных полупроводников.
30. Оптроны и оптоэлектронные интегральные схемы. Разновидности и принцип действия оптронов. Достоинства и недостатки оптоэлектронных интегральных схем.