Aprob

**Serghei RAILEAN**

Dr. conferentiar universitar

Șef interimar Departamentul MIB

 ­­­­­­­­15.05.2023

 **LISTA ÎNTREBĂRILOR PENTRU EXAMEN LA CURSUL DISPOZITIVE MICRO-OPTOELECTRONICE**

 **pentru specialitatea IBM, anul II de studii**

1. Clasificarea materialelor semiconductoare după criterii fizice, chimice și funcționale
2. Categorizarea solidelor pe proprietăți de conductivitate. Teoria benzilor pentru corpuri solide. Distribuția Fermi-Dirac. Diagramele benzii energetice pentru metale, semiconductori și dielectrici
3. Semiconductorii intrinseci, extrinseci. Conductibilitatea. Generarea și Recombinarea
4. Doparea cu elemente acceptoare și donatoare. Concentrația purtătorilor la echilibru termic. Dependența concentrației de temperatură în semiconductori dopați
5. Mobilitatea purtătorilor de sarcină. Intensitatea (densitatea) curentului. Curenții de drift și curenții de difuzie. Parcursul liber mediu și timpul de viață a purtătorilor de sarcină.
6. Joncțiunea p-n polarizată invers și direct (diagramele joncțiunii). Regiunea sărăcită (de golire).
7. Joncțiunea p-n : Curenți formati, Sarcina spatiala. Nivelul Fermi în dependență de concentrații, T.
8. Diagrama joncțiunii p-n: polarizată direct, invers, nepolarizată. . Caracteristica voltamperică. Rezistența diferențială a joncțiunii p-n. Capacitatea barierei joncțiunii p-n
9. Tipurile de străpungere a joncțiunii p-n. Caracterizarea. Aplicații practice.
10. Contactul Metal-Semiconductor. Diagramele la polarizare directă indirectă în dependență de lucrul de ieșire și tipul semiconductorului. Diferența dintre pn- jonțiune și contactul Metal – Semiconductor
11. Clasificarea dispozitivelor micro-optoelectronice (după numărul terminalelor, purtătorilor de sarcină, tipul joncțiunii, numărul de joncțiuni)
12. Clasificarea diodelor semiconductoare (destinație, material, tehnologie, putere, frecvență). Marcarea.
13. Caractersitica curent-tensiune și formula în regim static a diodei. Parametrii de bază. Punctul static de funcționare al diodei – determinarea
14. Cele 4 modele simplificate liniarizate a caracteristicii diodei
15. Dioda Zener (Stabilitronul), Clasificare. Conectare în circuite. Parametri, caracteristici.
16. Stabistorul. Dioda de curent continuu. Caracteristica. Marcarea
17. Diodele de impuls. Dioda Schottky. Marcare, caracterizare succintă.
18. Dioda Varicap (Varactor, tuning
19. Dioda Shockley. Diferența de Tiristorul conventional
20. Tiristorul conventional. Optotiristorul. Caracteristica statică. Metode de blocare (stingere) a tiristorului. Cele patru metode de amorsare a tiristorului
21. Dioda Esaki (tunel). Conceptul si conditiile de tunelare. Dioda inversă. Marcare, caracterizare.
22. Dioda Gunn. Principiul de functionare. Caracteristica voltamperica
23. Fotodioda p-i-n.
24. Detectorii optici pe principii de operare. Caracteristica curent-tensiune pentru fotodiodă. Parametrii, caractersiticile fotodetectorilor
25. Efectul fotovoltaic. Celula solară.
26. LED-urile. Tipuri, caracterizări, tehnologii.
27. Dioda laser. Caracterizare. Conditiile de functionare. Diferentele majore de LED
28. Tranzistoarele bipolare
29. Tranzistoarele cu efect de câmp
30. Tranzistoarele IGBT, Darlington Sziklai

*Biletele pentru examene vor conține 2 întrebari, la care trebuie de răspuns* ***extins, cu grafice, formule****,* ***fizica proceselor din cele enunțate*** *Biletul la examen - Întrebarea 1 –5 pct, întrebarea 2 – 5 pct*

*Evaluarile – 60% din nota finala. Nota la examen – 40% din nota finală.*

1. Классификация полупроводниковых материалов по физическим, химическим и функциональным признакам.

2. Классификация твердых тел по свойствам электропроводности. Зонная теория твердых тел. Распределение Ферми-Дирака. Диаграммы энергетических зон для металлов, полупроводников и диэлектриков

3. Собственные, примесные полупроводники. Проводимость. Генерация и рекомбинация

4. Легирование акцепторными и донорными примесями. Концентрация носителей при тепловом равновесии. Зависимость концентрации от температуры в легированных полупроводниках

5. Повижность носителей заряда. Сила тока (плотность). Дрейфовые и диффузионные токи. Длина свободного пробега и время жизни носителей заряда.

6. Обратное и прямое смещенные p-n перехода (схемы соединений). Обедненная область.

7. p-n переход: формируемые токи, объемный заряд. Уровень Ферми, зависящий от концентрации, Т.

8. Схема p-n перехода: прямой, обратный, несмещенный. . Вольтамперная характеристика. Дифференциальное сопротивление p-n перехода. Емкость барьера p-n перехода

9. Виды пробоя p-n перехода. Характеристика. Практическое применение.

10. Контакт металл-полупроводник. Диаграммы прямого-обратного смещения в зависимости от работы выхода и типа полупроводника. Отличия p-n- и металл-полупроводник переходов

11. Классификация микрооптоэлектронных устройств (по количеству выводов, носителей заряда, типу перехода, количеству переходов) 12. Классификация полупроводниковых диодов (назначение, материал, технология, мощность, частота). Маркировка.

13. Вольт-амперная характеристика и формула в статическом режиме работы диода. Основные параметры. Статическая рабочая точка диода – определение

14. Четыре упрощенные линеаризованные модели характеристики диода.

15. Стабилитрон Классификация. Соединение в цепи. Параметры, характеристики.

16. Стабистор, Диод постоянного тока. Характеристика. Отметка

17. Импульсные диоды. диод Шоттки. Маркировка, краткая характеристика.

18. Варикап (Варактор), настройка

19. Диод Шокли. Отличие от обычного тиристора

20. Обычный тиристор. Оптотиристор. Статическая характеристика. методы блокировки . Четыре способа откратия тиристора

21. Диод Есаки (туннельный). Понятие и условия туннелирования. Обратный диод. Маркировка, характеристика.

22. Диод Ганна. Принцип действия. Вольтамперная характеристика

23. Фотодиод p-i-n.

24. Оптические детекторы по принципу действия. Вольт-амперная характеристика фотодиода. Параметры, характеристики фотоприемников

25. Фотоэлектрический эффект. Солнечная батарея.

26. Светодиоды. Виды, характеристики, технологии.

27. Лазерный диод. Характеристика. Условия эксплуатации. Основные отличия светодиодов.

28. биполярные транзисторы

29. Полевые транзисторы

30. Транзисторы , Дарлингтона, Sziklai

*Экзаменационные билеты будут содержать 2 вопрос, требующий* ***развернутого ответа, с графиками, формулами, физикой заявленных процессов****,*

*Оценки – 60% от зачетов, о ценка за экзамен – 40% от итоговой оценки.*

 *Экзаменационный билет - Вопрос 1 - 5 баллов, вопрос 2 – 5 баллов.*

Dr. habilitat Artur Buzdugan