

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра – Мікро та наноелектроніки

Спеціальність – 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»,
176 «Мікро- та наносистемна техніка»

Освітня програма – Стала та відновлювана енергетика: електрична та
мікроелектронна інженерія

Форма навчання – Денна

Навчальна дисципліна – Властивості та сучасні методи дослідження
напівпровідникових приладових структур

Семестр – 1

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ТА ЗАВДАНЬ, ВКЛЮЧЕНИХ ДО
ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ БІЛЕТІВ ІЗ ДИСЦИПЛІНИ

Кількість білетів _____

Затверджено на засіданні кафедри
протокол №__ від _____ 20__ р.

Зав. кафедрою

_____ Роман ЗАЙЦЕВ

Екзаменатор

_____ Михайло КІРІЧЕНКО

1. Класифікація та загальна характеристика базових напівпровідникових приладових структур з прикладами залежності фізичних властивостей однорідних і діодних структур від електронних параметрів спряжених між собою основних елементів їх конструкції..

2. Фізичні передумови і техніка дослідження електронних параметрів діодних напівпровідникових структур за їх вольт-фарадними характеристиками.

3. Параметри бар'єру Шоттки при його відповідності ідеалізованій моделі.

4. Фізичні передумови і техніка визначення часу життя та дифузійної довжини неосновних носіїв заряду в базовому шарі кремнієвого фотоелектричного перетворювача методом загасання напруги холостого ходу після припинення опромінювання приладу.

5. Параметри бар'єру Шоттки при його відповідності моделі з високою густиною поверхневих електронних станів базового напівпровідникового кристалу.

6. Методи вимірювання компенсаційної світлової вольт-амперної характеристики та її аналітичного опрацювання для визначення фотоструму, вихідних і діодних параметрів фотоелектричного перетворювача.

7. Параметри реальних бар'єрів Шоттки у випадках контакту кремнієвих кристалів з металами або з силіцидами металів.

8. Методичні особливості визначення питомого опору контакту метал-напівпровідник у складі діодних структур чотиризондовим методом з лінійчатими зондами.

9. Ефект Шоттки та загальні уявлення щодо можливих механізмів переносу заряду крізь бар'єр Шоттки.

10. Природа та вплив послідовного і шунтувального опорів реальних діодів з *p-n*-гомопереходами на їх темнові вольт-амперні характеристики.

11. Вольт-амперна характеристика діода Шоттки при надбар'єрному переносі електронів з низькою рухливістю відповідно до дифузійної теорії Шоттки.

12. Загальні уявлення щодо специфіки структури та пов'язаних з нею фізичних моделей полікристалічних напівпровідників.

13. Вольт-амперна характеристика діода Шоттки при надбар'єрному переносі електронів з високою рухливістю відповідно до термемісійної теорії Бете.

14. Ефективний питомий опір і ефективні електронні параметри полікристалічного напівпровідника, що описується електричною моделлю при

матеріалі міжзеренних прошарків значно менш провідному та значно більш провідному за матеріал зерен.

15. Вольт-амперна характеристика діода Шоттки при надбар'єрному переносі електронів з довільною рухливістю відповідно до об'єднаної дифузійно-термоємисійної теорії Кроуелла і Зі.

16. Природа виникнення і типи міжзеренних потенційних бар'єрів у полікристалічних напівпровідниках зі щільними міжзеренними границями.

17. Уявлення про польове і термопольове квантово-механічне туннелювання електронів крізь бар'єр Шоттки та критерії переважання кожного з цих механізмів.

18. Кількісні критерії формування щільних діелектричних і інверсійних провідних міжзеренних границь у полікристалічних напівпровідниках, що описуються бар'єрною моделлю.

19. Вольт-амперна характеристика діода при польовому квантово-механічному туннелюванні електронів крізь бар'єр Шоттки.

20. Особливості профілю потенційних бар'єрів на міжзеренних границях і вплив цих особливостей на ефективні параметри носіїв заряду в полікристалічних напівпровідниках.

21. Природа і наслідки процесів інжекції та екстракції носіїв заряду в області *p-n*-гомопереходу. Вольт-амперна характеристика *p-n*-гомопереходу з широкою базою при низькому рівні інжекції.

22. Інформаційні можливості ефекту Холла при дослідженні полікристалічних напівпровідникових шарів у випадку їх відповідності електричній моделі.

23. Вольт-амперна характеристика *p-n*-гомопереходу з вузькою базою при низькому рівні інжекції.

24. Інформаційні можливості ефекту Холла при дослідженні полікристалічних напівпровідникових шарів у випадку їх відповідності бар'єрній моделі.

25. Вольт-амперна характеристика *p-n*-гомопереходу з генерацією і рекомбінацією неосновних носіїв заряду в області збіднення основними носіями заряду.

26. Способи аналітичного опрацювання вольт-фарадних характеристик діодних структур для диференціації різких і плавних *p-n*-гомопереходів та визначення електронних параметрів діодних структур.

27. Вплив рівня легування й розміру зерен зі щільними діелектричними границями на ефективні значення концентрації і рухливості носіїв заряду та питомого опору напівпровідникового полікристалічного матеріалу.

28. Визначення діодних параметрів структур з p - n -гомопереходом і бар'єром Шоттки за їх темновими вольт-амперними характеристиками.

29. Реакція міжзеренних потенційних бар'єрів на прикладену до полікристалічного матеріалу різницю потенціалів та його вольт-амперна характеристика при термоемісійному механізмі переносу заряду через міжзеренні потенційні бар'єри.

30. Аналітичне опрацювання навантажувальної світлової вольт-амперної характеристики для визначення фотоструму, вихідних і діодних параметрів фотоелектричних перетворювачів.

31. Вольт-амперна характеристика діода Шоттки при термопольовому квантово-механічному тунелюванні електронів крізь бар'єр та при додатковій реалізації термоемісійного механізму їх переносу над бар'єром.

32. Аналітичне опрацювання експериментальної вольт-амперної характеристики діода Шоттки для визначення густини діодного струму насичення і коефіцієнта ідеальності діода.

33. Природа і енергетичні діаграми різких симетричного й асиметричного та плавного лінійного p - n -гомопереходів.

34. Методичні особливості вимірювання прямої і зворотної гілок темнових вольт-амперних характеристик напівпровідникових структур з бар'єрами Шоттки й з p - n -гомопереходами та їх аналітичного опрацювання для визначення діодних параметрів досліджуваних об'єктів.

31. Вольт-амперна характеристика p - n -гомопереходу з широкою базою при високому рівні інжекції.

32. Фізичні передумови і техніка дослідження електронних параметрів діодних напівпровідникових структур за їх вольт-фарадними характеристиками.

33. Залежності висоти потенційного бар'єру p - n -гомопереходу, товщини і бар'єрної ємності переходу від концентрації і характеру розподілу атомів легуючих домішок поблизу переходу та від прикладеної до нього напруги.

34. Визначення ефективного питомого опору, висоти міжзеренних потенційних бар'єрів і середнього розміру зерен для напівпровідникових полікристалічних шарів за їх темновими вольт-амперними характеристиками при термоемісійному механізмі переносу заряду.