

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 – Напівпровідникові фотоелектричні перетворювачі

Семестр – 3

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. Актуальність фотоелектричного перетворення енергії сонячного випромінювання.

2. Походження сонячного випромінювання, сонячна стала та спектральні розподіли потоків фотонів і енергії заатмосферного сонячного випромінювання.

3. Вплив земної атмосфери на спектральний склад сонячного випромінювання та залежність питомої потужності сонячного випромінювання від оптичної атмосферної маси на його шляху.

4. Загальна характеристика основних елементів конструкції та особливості базових кристалів і анізотипних гомопереходів в залежності від призначення монокристалічних кремнієвих фотоелектричних перетворювачів.

5. Матеріали, що використовуються для контактної металізації фронтальної і тилової поверхонь кремнієвих фотоелектричних перетворювачів та для просвітлення не затінених металізацією ділянок їх фронтальної поверхні.

6. Ключові фізичні механізми, що забезпечують роботу фотоелектричного перетворювача як генератора струму.

7. Струм у опорі навантаження в залежності від режиму роботи опромінюваного фотоелектричного перетворювача.

8. Еквівалентна електрична схема і світлова вольт-амперна характеристика фотоелектричного перетворювача.

9. Вихідні параметри та їх залежність від фотоструму і діодних параметрів фотоелектричного перетворювача.

10. Природа та вплив послідовного і шунтувального опорів на світлову вольт-амперну характеристику монокристалічного кремнієвого фотоелектричного перетворювача.

11. Спектральні залежності коефіцієнта і довжини поглинання світла у кремнієвому кристалі та їх вплив на спектральну залежність швидкості фотогенерації електронно-діркових пар на різних відстанях від опромінюваної поверхні.

12. Розподіл швидкості фотогенерації електронно-діркових пар за товщиною базового кристала фотоелектричного кремнієвого перетворювача, опромінюваного в режимі АМ1,5.

13. Вплив параметрів нерівноважних неосновних носіїв заряду на коефіцієнт їх збирання вбудованим полем випрямляючого переходу фотоелектричного перетворювача.

14. Залежність інжекційно-дифузійної компоненти густини діодного струму насичення від електронних параметрів базового кристалу кремнієвого фотоелектричного перетворювача.

15. Залежність інжекційно-рекомбінаційної компоненти густини діодного струму насичення від електронних параметрів базового кристалу кремнієвого фотоелектричного перетворювача.

16. Приклади залежності коефіцієнту збирання неосновних носіїв заряду, фотоструму, діодного струму насичення і вихідних параметрів серійних монокристалічних кремнієвих фотоелектричних перетворювачів від параметрів неосновних носіїв заряду в їх базових кристалах.

17. Уявлення щодо концепції ефективності фотоелектричних перетворювачів і напрямків її підвищення.

18. Головні чинники втрат енергії сонячного випромінювання при його взаємодії з монокристалічним кремнієвим фотоелектричним перетворювачем.

19. Втрати енергії сонячного випромінювання при взаємодії з монокристалічним кремнієвим фотоелектричним перетворювачем, обумовлені його конструкцією і природою базового кристала.

20. Втрати енергії сонячного випромінювання при взаємодії з монокристалічним кремнієвим фотоелектричним перетворювачем, обумовлені фотонною деградацією приладу.

21. Оптимізація геометрії фронтального гребінчастого електрода та удосконалення пасивуючого і просвітлюючого покриттів монокристалічних кремнієвих фотоелектричних перетворювачів для підвищення максимальної питомої потужності в опорі їх навантаження.

22. Текстурування поверхні базового кристалу та оптимізація електронних параметрів і підвищення структурної досконалості анізотипного гомопереходу кремнієвого фотоелектричного перетворювача.

23. Оптимізація товщини і рівня легування n^+ -шару для підвищення ККД монокристалічного кремнієвого фотоелектричного перетворювача з n^+ - p -гомопереходом.

24. Удосконалення об'єму базових кристалів фотоелектричних перетворювачів за рахунок використання потоншених пластин кремнію з планарними кристалографічними поверхнями типу (100).

25. Перехід від базових кремнієвих кристалів p -типу провідності до базових кристалів n -типу провідності для фотоелектричних перетворювачів наземного застосування.

26. Чинники доцільності заміни бора на галій при легуванні базових кристалів кремнію для фотоелектричних перетворювачів космічного застосування.

27. Створення ізотипного гомопереходу з високолегованим тонким шаром кремнію на тилової поверхні базового кристалу фотоелектричного перетворювача.

28. Оптимізація системи захоплення і утримання світла базовим кристалом кремнієвого фотоелектричного перетворювача для його суттєвого потоншення та підвищення коефіцієнта корисної дії.

29. Використання концентрованого сонячного випромінювання для підвищення ефективності фотоелектричних перетворювачів і зниження витрат їх базових напівпровідникових матеріалів.

30. Сучасні дзеркальні та лінзові системи концентрації сонячного випромінювання.

31. Залежність фотоструму і вихідних параметрів фотоелектричного перетворювача від коефіцієнта концентрації сонячного випромінювання на його фотоприймальній поверхні.

32. Конструкції і базові напівпровідникові матеріали фотоелектричних перетворювачів концентрованого сонячного випромінювання.

33. Фізико-технологічні особливості розробки плівкових фотоелектричних перетворювачів.

34. Конструкції і параметри сучасних плівкових фотоелектричних перетворювачів на основі полікристалічної гетероструктури CdS/CdTe.

31. Конструкції і параметри сучасних плівкових фотоелектричних перетворювачів на основі полікристалічної гетероструктури CdS/Cu(In,Ga)Se₂.

32. Конструкції і параметри сучасних плівкових фотоелектричних перетворювачів на основі аморфного кремнію.

33. Визначення фотоструму, вихідних і діодних параметрів фотоелектричних перетворювачів за їх світловими вольт-амперними характеристиками.

34. Визначення часу життя і дифузійної довжини неосновних носіїв заряду в опромінюваних фотоелектричних перетворювачах.