

**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 – 2

**ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ТА ЗАВДАНЬ, ВКЛЮЧЕНИХ ДО
ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ БІЛЕТІВ ІЗ ДИСЦИПЛІНИ
«ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МІКРО- ТА
НАНОСИСТЕМНОЇ ТЕХНІКИ»**

Кількість білетів _____

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

Зав. кафедрою

_____ Роман ЗАЙЦЕВ

Екзаменатор

_____ Антон ДРОЗДОВ

1. Які особливості речовини наносистем у порівнянні з традиційними об'єктами із мікроскопічними характеристиками?
2. Вкажіть характерні риси структурного стану наноматеріалів, які визначають їх «аномальні» властивості.
3. Назвіть основні критерії поняття наноматеріалів.
4. У чому специфіка фізичних та хімічних властивостей наноматеріалів у порівнянні з традиційними аналогами? Покажіть на основі конкретних прикладів.
5. Дайте характеристику механічним властивостям наноматеріалів.
6. Яка роль наноматеріалів у розширенні меж міцності існуючих матеріалів?
7. Поясніть факт реалізації в наноматеріалах оптимального поєднання властивостей міцність – пластичність.
8. Які структурні аспекти визначають властивість надпластичності наноматеріалів?
9. Які основні засади класифікації наноматеріалів Вам відомі?
10. Вкажіть групи наноматеріалів за геометричною ознакою.
Наведіть приклади.
11. У чому сутність висхідного та низхідного підходів у практиці нанотехнологічного виробництва?
12. Які особливості висхідного підходу як безвідходного молекулярного дизайну виробництва?
13. Назвіть основні елементарні об'єкти та основні механізми нанотехнологічного конструювання?
14. Дайте характеристику механосинтезу за допомогою СЗМ як методу граничної мініатюризації під час створення наноматеріалів, наноб'єктів, нанопристроїв.

15. Яку роль грають процеси самозбирання у створенні матеріалів та пристроїв на атомно-молекулярному рівні?
16. У чому полягає принцип молекулярного розпізнавання у процесах самоскладання?
17. Що є нанокластерами як елементарний об'єкт нанотехнологій та які особливості конструювання матеріалів на їхній основі?
18. Опишіть основні групи кластерних матеріалів.
19. Які методи застосовують для отримання кластерів?
20. Вкажіть основні технології формування поверхневих шарів із атомарною точністю.
21. У чому сутність методу молекулярно-променевої епітаксії, якими є його можливості при створенні наночарів?
22. Що є квантові ями, дроту, точки, де вони застосовуються?
23. Дайте характеристику методу прецизійної літографії як методу штучної наноорганізації.
24. Що розуміють під нанопорошками?
25. Яку роль грають нанопорошки серед різних груп наноматеріалів?
26. Нанопорошки яких матеріалів отримано та досліджено нині?
27. Які особливості структури та властивостей нанопорошків у порівнянні з порошками традиційних розмірів?
28. Назвіть основні методи одержання нанопорошків.
29. У чому полягає суть механічних методів синтезу нанопорошків?
30. Які хімічні методи виробництва нанопорошків Вам відомі?
31. На чому ґрунтуються фізичні методи виробництва нанопорошків?
32. Опишіть сутність методу випаровування-конденсації в умовах швидкого охолодження, метод електричного вибуху дротів.

33. В яких сферах можливе практичне застосування нанопорошків різних матеріалів?
34. Які основні сектори ринку продукції нанотехнологій у найближчому майбутньому?
35. Які властивості наноматеріалів забезпечують можливість їх використання як новий клас конструкційних матеріалів?
36. Що розуміють під нанокомпозитами, які види зміцнювачів у них можуть бути застосовані?
37. Вкажіть приклади практичного застосування інструментальних наноматеріалів.
38. У яких галузях найдоцільніше використання наноструктурних покриттів, у тому числі функціональних?
39. Які вироби можуть бути виготовлені з нанокераміки?
40. Що являють собою нанопористі матеріали та які перспективи їх застосування?
41. Назвіть найбільш характерні магнітні властивості наноматеріалів та можливості їх практичної реалізації.
42. У чому виявляється «інтелектуальність» наноматеріалів та де вона використовується?
43. Яка роль нанотехнологій у прогресі мікроелектроніки?
44. Опишіть можливості застосування фулеренів та вуглецевих нанотрубок як елементи електронних пристроїв.
45. Які напрями вдосконалення фотонних пристроїв на базі наноматеріалів Вам відомі?
46. Що розуміють під мікроелектромеханічними та наноелектромеханічними системами? Вкажіть приклади застосування.

47. Які наноматеріали називають об'ємними?
48. Чим зумовлений великий науковий та практичний інтерес до обсягуним матеріалам?
49. Вкажіть основні методи одержання об'ємних наноматеріалів, переваги та недоліки кожного.
50. У чому специфіка порошкової металургії стосовно отриманню наноматеріалів у порівнянні з традиційною аналогічною технологією?
51. Які методи порошкової металургії найбільш доцільні для отримання наноматеріалів та чому?
52. Назвіть основні групи наноматеріалів, одержуваних порошковою технологією та перспективні сфери їх застосування.
53. Опишіть суть інтенсивної пластичної деформації. Укажіть основні переваги ІПД у порівнянні з іншими технологіями отримання наноматеріалів.
54. Дайте коротку характеристику основних методів ІПД – кручення під тиском, рівноканального кутового пресування, всебічного кування.
55. Опишіть особливості механічних об'ємних властивостей наноматеріалів, одержаних інтенсивною пластичною деформацією.
56. Що розуміють під низькотемпературною та високошвидкісною надпластичністю? Вкажіть можливе застосування цих ефектів.
57. У яких галузях і як яких виробів можливе застосування об'ємних наноматеріалів, одержаних ІПД?
58. Які методи контрольованої кристалізації з аморфного стану Вам відомі, у чому сутність їхньої практичної реалізації?
59. Які технології застосовують для формування нанокристалічних покриттів?

60. Які основні механізми управління розмірами зерен покритий, що облягають PVD-методами?
61. Які властивості мають багат шарові наноструктурні покриття, на основі поєднання яких матеріалів доцільно їх формування?
62. У чому виявляється синергетичний ефект нанотехнологій?
63. Якими є економічні аспекти розвитку нанотехнологій?
64. Дайте характеристику нанотехнологій як товару.
65. Опишіть перспективні проекти у сфері розвитку нанотехнологій.
66. Які соціальні наслідки впровадження нанотехнологій Вам відомі?