

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ПИТАННЯ
ДО КУРСУ
«РАДІАЦІЙНІ ПОШКОДЖЕННЯ В РЕЧОВИНІ»

1. Радіаційний блістеринг у матеріалах. Залежність ступеня ерозії поверхні при розпиленні та блістерингу від енергії частинок, флюенсу, температури та інших факторів.
2. Вплив поверхневої структури матеріалу на блістеринг. Розпилення матеріалів під впливом високоенергетичних нейтронів. Способи підвищення стійкості матеріалів по відношенню до розпилення та блістерингу.
3. Загальні принципи машинної імітації радіаційних ушкоджень у кристалах. Імітація впливу швидких нейтронів високоенергетичними важкими іонами та електронами.
4. Імітація за допомогою фотоядерних реакцій. Експериментальні методи імітації. Загальні методи прогнозування нагромадження радіаційних дефектів у кристалах залежно від реальних умов.
5. Радіаційна стійкість конструкційних матеріалів атомної та термоядерної енергетики. Крихання конструкційних матеріалів при нейтронному опроміненні.
6. Низькотемпературне та високотемпературне крихтіння. Способи придушення радіаційного крихтіння легуванням та пластичною деформацією.
7. Основні вимоги до матеріалів для ядерних та термоядерних реакторів. Радіаційне розпухання та методи його придушення. Поверхнева радіаційна стійкість матеріалів термоядерної енергетики.
8. Захисні покриття, що застосовуються на першій стінці термоядерного реактора; матеріали захисних покриттів (графіти, пірографіти, карбіди та ін.). Способи нанесення захисних покриттів. Матеріали для дивертора токамака.
9. Матеріали ізотопних джерел. Проблема створення малоактивованих матеріалів (матеріалів зі швидким спадом наведеної радіоактивності) для використання в конструкціях атомної та термоядерної енергетики.
10. Радіаційна стійкість матеріалів космічної техніки. Радіаційна стійкість конструкційних матеріалів космічної техніки та матеріалів радіоелектронної апаратури.
11. Фізичне та хімічне розпилення поверхні космічних апаратів під дією кисневої плазми, протонного, метеорного потоків, прискорених частинок власної атмосфери.
12. Радіаційна стійкість оптичних та терморегулюючих покриттів космічних апаратів. Радіаційна стійкість кремнієвих сонячних батарей. Радіаційна стійкість полімерних матеріалів.
13. Радіаційна стійкість графітів. Радіаційна стійкість скла. Накопичення електростатичного заряду на поверхні космічних апаратів та способи боротьби з цим явищем.
14. Радіаційна стійкість матеріалів електронної техніки. Радіаційна стійкість металевих матеріалів електровакуумних приладів та елементів електронних схем. Радіаційна стійкість керамічних матеріалів.

15. Радіаційна стійкість ізоляційних матеріалів. Радіаційна стійкість графітів та карбідних матеріалів. Радіаційна стійкість скла. Радіаційна стійкість полімерних матеріалів. Радіаційна стійкість магнітних матеріалів.
16. Радіаційна обробка та модифікація матеріалів. Іонне легування та його застосування у машинобудуванні, електронній техніці, хімічній та інших галузях промисловості.
17. Радіаційне легування. Використання ядерних реакцій для легування напівпровідникових матеріалів.
18. Радіаційна обробка металевих, напівпровідникових та діелектричних матеріалів з метою їх модифікування та надання їм спеціальних властивостей.
19. Іонний синтез. Особливості процесу іонного синтезу, необхідні режими (енергія іонів, дози імплантації, орієнтаційні умови опромінення, розподіл пробігів імплантованих іонів, фотонічний імпульсний відрадіс фоторади).
20. Іонне розпилення. Формування нанорозмірних структур під час іонного розпилення поверхні напівпровідників. Теоретичні моделі методу (моделі, засновані на розподілі енергії за Гаусом
21. Моделювання розпилення методом Монте-Карло; уточнення розподілу енергії, що поглинається). Розпилення підкладок, що обертаються.
22. Вплив параметрів опромінення на особливості формування нанорозмірних структур при іонному розпиленні підкладок (варіація напруги, що прискорює, кута падіння іонів). Морфологія поверхні при іонному розпорошенні.
23. Лазерне опромінення. Формування фулеренів при лазерному випаровуванні графітів. Одержання вуглецевих нанотрубок при термічному розпиленні графіту лазерним опроміненням.
24. Використання імпульсних лазерних методів отримання наноструктур. Ударно-хвильовий синтез нанокластерів під впливом на метали лазерних гігантських імпульсів.
25. Плазмові методи створення поверхневих періодичних наноструктур. Специфіка використовуваного плазмового устаткування. p align="justify">Технологічні проблеми забезпечення створення періодичних нанорозмірних структур.
26. Плазмохімічний синтез нанокристалів Особливості травлення діелектричних шарів субмікронних наноструктур.
27. Формування нанорозмірних фаз у металевих та напівпровідникових матеріалах при опроміненні багатокомпонентними пучками іонів.
28. Іонно-імплантаційна технологія синтезування в металевій матриці (алюмінієві сплави, нержавіючі сталі та ін.)
29. Гелієві пори як центри зародження вторинних фаз. Синтезування нанокристалів у структурі опромінених газовими іонами (наприклад, іонами гелію) напівпровідникових матеріалів.
30. Використання ядерних мембран для матричного синтезу наноструктур. Ядерні фільтри, їх отримання та застосування в різних галузях науки та техніки.
31. Використання ядерних мембран для створення нанодротів. Режими процесу створення нанодротів (енергія та щільність потоку важких іонів при опроміненні полімерних плівок).

32. Особливості травлення полімерних плівок, електролізу та заповнення нанопор різними металами), структура нанодротів, створених матричним синтезом, їх властивості та сфери застосування.
33. Використання синхротронного випромінювання для аналізу нанорозмірних структур. Дослідження нанорозмірних систем методом електрон-позитронної анігіляції.
34. Електронно-променева літографія – принципи, устаткування, режими. Іонна літографія – іонна проекційна літографія та іонно-променева літографія, - принципи, обладнання та використання у нанотехнологіях.
35. Літографічно-індуковане самозбирання наноструктур (ЛІС). Використання екстремальної ультрафіолетової літографії для створення наночипів розмірами 10-100 нм при виготовленні ультравеликих інтегральних схем.
36. Ефект самоорганізації наноструктур, створених методом іонного синтезу, механізми самоорганізації.
37. Самоорганізація, що зумовлена накопиченням радіаційних дефектів. Самоорганізація та нестабільність дефектної системи у напівпровідниках під опроміненням.
38. Формування надграт у розподілі щільності дефектів при опроміненні бінарних сполук. Порівняння особливостей самоорганізації у напівпровідниках та металах.
39. Формування квантових точок та квантових дротів, створених радіаційними методами, моделі їх формування. Форма та впорядкування квантових точок.
40. Поняття фракталу. Фрактальна розмірність, методи її визначення
41. Поняття фрактального кластера. Властивості фрактальних кластерів. Одержання фрактальних наноструктур (ниток) при опроміненні лазерними, електронними та іонними пучками металевих поверхонь.
42. Режими процесу одержання. Будова та властивості фрактальних ниток. Нанорозмірні плівки міді із фрактальною структурою.
43. Механізми формування фрактальних структур у мікро- та нанотехнології. Фрактальний аналіз самоорганізованих напівпровідникових структур
44. Радіаційна стійкість кристалів із квантовими точками. Радіаційна стійкість напівпровідникових з'єднань АЗВ5 для фотоелектроніки нанорозмірної.
45. Енергозалежна пам'ять на нанокристалах, синтезованих іонними пучками. Використання похованих шарів нанокристалів, створених іонним синтезом, для зберігання заряду у флеш-пам'яті.
46. Наноструктуровані шари дисіліциду кобальту в кремнії, що утворюються під час бомбардування кремнію іонами кобальту та впровадження іонів кобальту в кремнієву підкладку.
47. Самоорганізовані та самоподібні нанорозмірні структури із силіциду кобальту в кремнії, отримані іонним синтезом.
48. Фрактальний аналіз структур. Квантові дроти та квантові точки дисіліциду кобальту, отримані іонним синтезом, їх застосування в ультравеликих інтегральних схемах, біполярних транзисторах та ін.
49. Наноматеріали захисту від електромагнітного випромінювання. Створення тонкошарових покриттів із наноструктурами заданого типу для поглинання або

відображення електромагнітного випромінювання (лазерного, мікрохвильового та ін.) заданої частоти.

50. Нанокристали з радіаційно-захисними властивостями, поглиначі електромагнітного випромінювання. Наноструктурні матеріали (плівки TiNi, TiB₂ та ін.) для захисних екранів від електромагнітного випромінювання

51. Модифікація наночастинками полімерних матеріалів, призначених для використання у космічній техніці.

52. Наноматеріали в ракетно-космічній техніці, їх фізико-хімічні властивості та радіаційна стійкість. Створення нанопокриттів для сонячних панелей із високим к. п. д.

53. Наноматеріали для ядерної енергетики Модифікація матеріалів відбивачів та розмножувачів нейтронів наночастинками. Пористий берилій, модифікований нанокластерами, його властивості.

54. Використання нанокристалічних матеріалів для створення малорозпухуваних оболонкових та паливних матеріалів тепловиділяючих елементів ядерних реакторів