

**ПЛАН
ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

з дисципліни «ІННОВАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ У МАШИНОБУДУВАННІ»

Практичні заняття, годин – 16

Викладач – Стасюк К.В.

Обсяг в годинах	Назва та стислий зміст практичного заняття	Мета заняття
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. НАНОМАТЕРІАЛИ: ПОНЯТТЯ, КЛАСИФІКАЦІЯ, СТРУКТУРА, ЗАГАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ.		
2	Поняття про наноматеріали. Основи класифікації і типи структур у наноматеріалів. Категорії і класи наноматеріалів	Вивчення історії виникнення поняття наноматеріали, наносистеми. Розкриття у загальному вигляді сучасного положення і подальші перспективи розвитку даної проблеми у науковому і технічному аспекті. Розкриття питання термінології, пов'язавши їх з підходами щодо класифікації наноматеріалів, а також основними типами структур наноматеріалів
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. МЕТАЛЕВІ УДЧ. НАНОСТРУКТУРНІ КОМПОЗИЦІЇ		
2	Структура малоатомних кластерів. Особливості кристалічної структури металевих УДЧ	Розуміння специфіки цих питань, звернути особливу увагу на стан поверхні, на морфологію УДЧ, вміння дати загальну характеристику ультра дисперсним системам
2	Зміна термодинамічних умов фазової рівноваги	Вміння проводити розрахунки температури фазового переходу при поліморфному перетворенні в УДЧ
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. ОТРИМАННЯ НАНОМАТЕРІАЛІВ		
2	Методи отримання нанопорошків. Отримання наноматеріалів різними способами.	Засвоєння взаємозв'язку між формуванням частинок в багатокомпонентних системах та особливостями деформації і руйнування мікро –нанокристалічних матеріалів. Вирішення питань щодо методів механохімічного синтезу для отримання нанокристалічних сплавів, методів формування виробів з нанопорошків
2	Консолідація нанодисперсних порошків: Гаряче пресування. Гаряче ізостатичне пресування. Спінання куванням. Вільне спікання без тиску. Швидкісне спікання	Засвоєння принципів технології та класифікації методів консолідації наноструктурних консолідованих матеріалів
2	Отримання наноструктурних матеріалів спіканням. Розмірна залежність кінетичних властивостей	Розкриття питань впливу ультрадисперсних добавок на спікання і властивості порошкових сталей. Аналіз можливих варіантів, що сприяють активізації спікання сталевих порошків за допомогою добавок ультрадисперсних інгредієнтів. Розв'язання питань зміни температури фазового перетворення, механічних властивостей, технологічних властивостей порошків.

2	Аморфні наноконпозиційні матеріали. Методи аморфізації. Особливості технології отримання наноструктурних композицій. Методи здобуття нанопорошків. Методи отримання аморфних сплавів. Принципові схеми здобуття аморфних стрічок і дроту методом швидкого охолодження	Засвоєння методів отримання аморфного стану. Приділити увагу таким питанням, як методи з використанням інтенсивної пластичної деформації
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. КЕРАМІЧНІ КОМПОЗИЦІЙНІ НАНОМАТЕРІАЛИ. ПЛІВКИ ТА ПОКРИТТЯ. ФУЛЕРЕНИ, НАНОТРУБКИ, УДА		
2	Загальна характеристика наноструктурних керамічних матеріалів. Розмірний ефект.	Висвітлення питань, пов'язаних з розмірним ефектом. Розуміння фізичної суті фазових і структурних розмірних ефектів в УДЧ – оксидах, а також ознайомлення з причинами розмірного ефекту в діелектриках і магнетиках
2	Плівки. Фізичні аспекти отримання.	Ознайомлення з фізичними процесами, що відбуваються при синтезі гідридних, нітридних, карбідних та боридних плівок.
2	Технології отримання покриттів, засновані на хімічних та фізичних процесах	Засвоєння технологічних методів для здобуття зносостійких захисних шарів, плівок і покриттів звичайного призначення
2	Фулерени. Історія, властивості, отримання, використання.	Ознайомитись з історією відкриття, властивостями, методами отримання та сферою застосування фулеренів.
2	Нанотрубки. Історія, властивості, отримання, використання.	Ознайомитись з історією відкриття, властивостями, методами отримання та сферою застосування нанотрубок
2	Ультрадисперсні алмази. Історія, властивості, отримання, використання.	Ознайомитись з історією відкриття, властивостями, методами отримання та сферою застосування УДА
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 5. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ НАНОСТРУКТУРНИХ МАТЕРІАЛІВ. ЗАСТОСУВАННЯ НАНОСТРУКТУРНИХ МАТЕРІАЛІВ		
2	Електронна мікроскопія. Прямий, непрямий та напівпрямий методи дослідження при електронній мікроскопії, що просвічує.	Засвоєння принципової схеми електронного мікроскопа, що просвічує, знайомство з технологією підготування зразків для дослідження, вміння орієнтуватись в методах дослідження на електронному мікроскопі, що просвічує
2	Застосування наноматеріалів. Перспективи використання у різних сферах промислового виробництва та стан досліджень в області фізики наноструктурних систем	Детальне ознайомлення з галузями застосування всіх класів наноматеріалів. Вміння охарактеризувати перспективи подальшого розвитку будь-якого наноматеріалу, враховуючи певні обмеження в його використанні.