

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра Композиційні матеріали, хімія та технології

(найменування кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фундаментальні основи нанотехнологій

(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма: Композиційні та порошкові матеріали, покриття

(назва освітньої програми)

Спеціальність: 132 Матеріалознавство

(найменування спеціальності)

Галузь знань: 13 Механічна інженерія

(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти: бакалавр

(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри
композиційних матеріалів, хімії та
технологій

(найменування кафедри)

Протокол № 10 від 06.07.2021 р.

м. Запоріжжя 2021

| 1. Загальна інформація | |
|--|---|
| Назва дисципліни | <i>Фундаментальні основи нанотехнологій</i> |
| Рівень вищої освіти | <i>Перший (бакалаврський) рівень</i> |
| Викладач | <i>Волчок Іван Петрович, д-р техн. наук, професор</i> |
| Контактна інформація викладача | <i>Телефон кафедри, телефон викладача, E-mail викладача (за згодою викладача) Тел. кафедри: 061-7641351 та 061-7698271, моб. викл. 067-6125332; E-mail volchok@zntu.edu.ua</i> |
| Час і місце проведення навчальної дисципліни | <i>Згідно з розкладом занять, корп. 3, а.10</i> |
| Обсяг дисципліни | <i>Загальна кількість годин - 150, 5 - кредити, розподіл годин (лекції – 28 годин, лабораторні роботи – 28 год., самостійна робота – 94 год.), вид контролю-письмовий іспит.</i> |
| Консультації | <i>Згідно з розкладом занять і консультацій.</i> |
| 2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни | |
| <i>Навчальній дисципліні передують вивчення дисциплін: «Матеріалознавство», «Технологія виробництва та обробки матеріалів», «Основи виробництва порошкових і композиційних матеріалів».</i> <i>Знання навчальної дисципліни необхідні при вивченні дисципліни «Технології конструкційних наноструктурних матеріалів та покриттів» .</i> | |
| 3. Характеристика навчальної дисципліни | |
| <i>В процесі вивчення дисципліни студент ознайомиться з процесами одержання і властивостями нанопорошків, з методами формування та спікання нанопорошкових виробів, а також з методами досліджень нанопорошків та галузями застосування нановиробів.</i> | |
| загальні компетентності: | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Здатність до системного мислення, засвоєння та аналізу інформації. K301 - Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями K303. - Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій K307. - Здатність до адаптації та ефективних та дії в новій ситуації K306. - Здатність спілкуватися іноземною мовою K309. | |
| фахові компетентності: | |
| <i>КС.07. Здатність продемонструвати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства</i> | |
| <i>КС.09. Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів</i> | |
| <i>КС.12. Здатність виконувати дослідницькі роботи в галузі матеріалознавства, обробляти та аналізувати результати експериментів, складати звіти</i> | |
| <i>КС.13. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень</i> | |
| Програмні результати навчання: | |
| <ul style="list-style-type: none"> - ПРН14 Описувати будову металів, неметалів, композитів та функціональних матеріалів методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення - ПРН19 Уміти виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі завдання відповідно до спеціальності; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, охорона навколишнього середовища, економіка, промисловість) обмежень - ПРН22 Демонструвати знання методів та навички практичного застосування методів експериментальних досліджень хімічних, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів та виробів - ПРН 23 Описувати послідовність підготовки та обчислювати економічну ефективність виробництва матеріалів та виробів з них | |

- ПРН 30. Володіння сучасними методами управління процесами структуроутворення.

4. Мета вивчення навчальної дисципліни

Надання студентам основних знань щодо класифікації і властивостей наноматеріалів, та технологічних процесів і устаткування для виготовлення нановиробів.

Подається прогнозований результат навчання відповідно до навчальної програми.

5. Завдання вивчення дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати: шляхи вибору вихідних матеріалів та забезпечення працездатності виробів згідно з завданням на проектування; особливості нанотехнологій, способи контролю вихідних матеріалів та спроектованого виробу.

вміти: самостійно проектувати процес виготовлення нановиробів, оцінювати економічну ефективність запропонованого проектного рішення.

6. Зміст навчальної дисципліни

Ознайомлення з методами виробництва та властивостями нанопорошків, з технологічними процесами пресування та спікання, та з методами контролю якості нанопорошків та порошкових нановиробів.

Структура навчальної дисципліни:

Класифікація і специфічні властивості наноматеріалів.

Сучасні методи виробництва нанопорошків.

Методи формування та спікання нанопорошкових виробів.

Методи досліджень нанопорошків і нановиробів.

Технології нанесення наноплівки.

Галузі застосування нановиробів.

У короткій формі описується основний зміст та структура навчальної дисципліни.

7. План вивчення навчальної дисципліни

| № тижня | Назва теми | Форми організації навчання | Кількість годин |
|---------|--|----------------------------|-----------------|
| 1. | Розмірність «нано». Історія, розвиток і значення нанотехнологій. Типи структур і класифікація наноматеріалів. | лекція | 2 |
| 2. | Специфічні властивості наноматеріалів. Основні галузі використання наноструктурних матеріалів і виробів. | лекція лаб.роб. | 2 2 |
| 3. | Одержання нанопорошків (хімічні процеси). Одержання нанопорошків (фізичні процеси). | лекція | 2 |
| 4. | Методи формування і спікання виробів із нанопорошків. | лекція лаб.роб. | 2 2 |
| 5. | Методи одержання аморфних сплавів і сплавів з ультрадисперсною структурою. | лекція | 2 |
| 6. | Методи дослідження наноматеріалів. | лекція лаб.роб. | 2 2 |
| 7. | Поверхнева фізико-хімічна обробка | лекція | 2 |
| 8. | Лазерні та іонно-променеві методи формування покриттів. | лекція лаб.роб. | 2 2 |
| 9. | Конструкційні інструментальні і триботехнічні матеріали. | лекція | 2 |
| 10. | Електротехнічні і магнітні матеріали. | лекція лаб.роб. | 2 2 |
| 11. | Ізоляційні матеріали. | лекція | 2 |
| 12. | Напівпровідники, емітери і транзистори. | лекція лаб.роб. | 2 2 |

| | | | |
|--|--|--------------------|--------|
| 13. | Методичні та біологічні наноматеріали | лекція | 2 |
| 14. | Стабільність структури і властивостей та корозійна стійкість наноматеріалів. | лекція лаб.роб. | 2 2 |
| 8. Самостійна робота | | | |
| Виробництво, фізичні властивості та використання нанотрубок – 34 год; Механічні властивості наноматеріалів – 30 год. Наноструктурування полімерів – 15 год. Наноструктурні покриття в машинобудуванні – 15 год. Контроль: РК-1 і РК-2. Консультація – 2 год. | | | |
| 9. Система та критерії оцінювання курсу | | | |
| Поточний контроль (РК-1) – 7-й тиждень. Рубіжний контроль(РК-2) – 14 тиждень. Письмовий іспит за графіком. | | | |
| 10. Політика курсу | | | |
| У зв'язку з широким використанням наноматеріалів і нанотехнологій спеціаліст повинен знати основні методи виробництва, контролю якості нанопорошків та нановиробів, а також основні процеси виробництва нанопродукції. | | | |