

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра «Композиційні матеріали, хімія та технології»

(найменування кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ППВС 02 Функціональні наноструктурні матеріали і покриття

(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: магістр

(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри
композиційних матеріалів, хімії та
технологій

(найменування кафедри)

Протокол № 1 від 27 серпня 2019 р.

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	<i>Функціональні наноструктурні матеріали і покриття</i>
Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський) рівень</i>
Викладач	<i>Волчок Іван Петрович, д-р техн. наук, професор</i>
Контактна інформація викладача	<i>Тел. кафедри: 061-7641351 та 061-7698271, volchok@zntu.edu.ua</i>
Час і місце проведення навчальної дисципліни	<i>Предметна аудиторія кафедри № 14, корп. 3, за розкладом занять</i>
Обсяг дисципліни	<i>Загальна кількість годин - 135, 4,5 - кредити, розподіл годин (лекції – 30 годин, лабораторні роботи – 14 год., самостійна робота – 91 год.), вид контролю- іспит</i>
Консультації	<i>Згідно з розкладом занять і консультацій.</i>
2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни	
<i>Навчальній дисципліні передують вивчення дисциплін: «Матеріалознавство» та «Фундаментальні основи нанотехнологій».</i> <i>Знання навчальної дисципліни необхідні при вивченні дисципліни «Технології конструкційних наноструктурних матеріалів та покриттів», при дипломному проектуванні.</i>	
3. Характеристика навчальної дисципліни	
<i>Вивчення навчальної дисципліни дозволить студенту ознайомитися з класом функціональних матеріалів, котрі знаходять використання в приладобудуванні, електротехніці та в інших галузях.</i>	
загальні компетентності:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. здатність до системного мислення, аналізу та синтезу. К3.02; 2. навички використання новітніх інформаційних технологій. К3.05. 	
фахові компетентності:	
<ul style="list-style-type: none"> - здатність критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання та обробки КС.01; - спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик моделювання, розробки та дослідження матеріалів КС.02; - знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретних умов експлуатації КС.04; - здатність інтерпретувати, презентувати і захищати результати науково-дослідницької діяльності в фаховому середовищі та публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях КС.15; - здатність виявляти об'єкти для їх вдосконалення з метою покращення комплексу технологічних і службових властивостей КС.16. 	
очікувані програмні результати навчання:	
ПРН3. Знати та застосовувати принципи проектування нових матеріалів і технологій їх оброблення, розробляти та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів;	
ПРН5. Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються при розв'язанні складних матеріалознавчих задач (вихідні матеріали – технологія виготовлення – структура – властивості);	
ПРН6. Уміти організувати розробку програм та проведення комплексних досліджень та випробувань матеріалів, напівфабрикатів та виробів, отриманих при певних їх варіаціях;	
ПРН16. Демонструвати обізнаність та практичні навички в галузі технологічного забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них.	
4. Мета вивчення навчальної дисципліни	
<i>Фундаментальна підготовка магістрів, питань класифікації, властивостей та галузей використання сучасних функціональних наноструктурних матеріалів.</i>	
5. Завдання вивчення дисципліни	
<i>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:</i>	
знати:	
<i>- перелік основних функціональних властивостей наноструктурних матеріалів та їх вплив на експлуатаційні та техніко-економічні показники виробів;</i>	

- вплив нанорозмірного фактору на функціональні властивості конструкційних матеріалів і виробів;
- методи визначення функціональні властивості наноструктурних матеріалів;
- сучасні технології одержання наноструктурних матеріалів із заданими функціональними властивостями.

вміти:

- досліджувати та визначати рівень функціональні властивості наноструктурних матеріалів;
- розробляти технологічні процеси виробництва наноструктурних матеріалів із заданими функціональними властивостями;
- самостійно виявляти та обґрунтовувати вимоги до виробів з функціональними властивостями.

6. Зміст навчальної дисципліни

Ознайомлення з властивостями, методами виробництва та галузями використання функціональних матеріалів.

Структура навчальної дисципліни:

Змістовий модуль 1. Функціональні наноматеріали в енергетиці.

- Тема 1. Загальні відомості про електротехніку.
- Тема 2. Зонна структура та електропровідність твердих тіл.
- Тема 3. Електричні властивості вуглецевих нанотрубок.
- Тема 4. Наноматеріали для атомної енергетики.
- Тема 5. Наноматеріали в водородній енергетиці.

Змістовий модуль 2. Магнітні властивості наноматеріалів.

- Тема 6. Загальні відомості наноструктурних матеріалів.
- Тема 7. Фізичні і магнітні властивості наноматеріалів.
- Тема 8. Магнітні властивості аморфних сплавів.

Змістовий модуль 3. Функціональні наноматеріали і техніці.

- Тема 9. Нанопористі матеріали.
- Тема 10. Сверхпровідність.
- Тема 11. Магнітні властивості наноматеріалів.
- Тема 12. Сплави з пам'яттю форми.
- Тема 13. Сплави з низьким коефіцієнтом термічного розширення.
- Тема 14. Наномембрани і нанофільтри.

Змістовий модуль 4. Наноструктурні покриття.

- Тема 15. Моделі поверхні кристалів.
- Тема 16. Адсорбція на поверхні твердих тіл.
- Тема 17. Особливості адсорбції на поверхні твердих тіл.
- Тема 18. Технологія нанесення наноплівки і нанопорошків.
- Тема 19. Будова і властивості наноструктурних покриттів.
- Тема 20. Наноструктурні покриття для машинобудування.
- Тема 21. Композитні наноструктурні полімерні покриття.
- Тема 22. Наноструктурні покриття для медицини.
- Тема 23. Сверхтверді покриття із нанокompозитів..

7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1.	Загальні відомості про електротехніку	лекція	1
2.	Зонна структура та електропровідність твердих тіл	лекція	2
3.	Електричні властивості вуглецевих нанотрубок	лекція	1
4.	Наноматеріали для атомної енергетики	лекція лаб.роб.	1 2
5.	Наноматеріали в водородній енергетиці	лекція	1
6.	Загальні відомості наноструктурних матеріалів	лекція	1

7.	Фізичні і магнітні властивості наноматеріалів	лекція	1
8.	Магнітні властивості аморфних сплавів	лекція лаб.роб.	2 2
9.	Нанопористі матеріали	лекція	1
10.	Сверхпровідність	лекція лаб.роб.	1 1
11.	Магнітні властивості наноматеріалів	лекція	1
12.	Сплави з пам'яттю форми	лекція лаб.роб.	1 1
13.	Сплави з низьким коефіцієнтом термічного розширення	лекція	1
14.	Наномембрани і нанофільтри	лекція лаб.роб.	2 2
15.	Моделі поверхні кристалів	лекція	1
16.	Адсорбція на поверхні твердих тіл	лекція лаб.роб.	2 2
17.	Особливості адсорбції на поверхні твердих тіл	лекція	1
18.	Технологія нанесення наноплівки і нанопорошків	лекція лаб.роб.	2 2
19.	Будова і властивості наноструктурних покриттів	лекція	2
20.	Наноструктурні покриття для машинобудування	лекція лаб.роб.	1 2
21.	Композитні наноструктурні полімерні покриття	лекція	2
22.	Наноструктурні покриття для медицини	лекція	1
23.	Сверхтверді покриття із нанокompозитів	лекція	1

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження сплавів з особливими тепловими властивостями.	4
2	Дослідження сплавів з постійним температурним модулем пружності.	4
3	Електропровідні наноматеріали та ізолятори.	4
4	Магнітні наноматеріали.	2

Контроль: РК-1 (7-й тиждень), РК-2 (14-й тиждень). Консультації протягом семестру та перед іспитом - 2 год.

9. Система та критерії оцінювання курсу

Види контролю (поточний, рубіжний) проміжна атестація. Форми контролю.
Опитування на лабораторних роботах, РК-1 і РК-2 та письмовий іспит.

10. Політика курсу

Подаються конкретні вимоги, які викладач формує до студента при вивченні навчальної дисципліни, засади академічної доброчесності.

Студент повинен одержати та засвоїти інформацію щодо функціональних наноматеріалів, знати основні методи їх виробництва, контролю якості та галузі застосування.

У разі невідвідування певних тем та несвоечасного виконання розділів оцінка може знижуватись шляхом віднімання певної кількості балів у відповідності до вищевказаної таблиці. Зниження оцінки може бути скомпенсоване шляхом відпрацювання пропущених занять та виконання додаткових завдань.

Академічна доброчесність: студент повинен виконувати роботи самостійно, не допускається залучення при розв'язанні індивідуальних завдань інших здобувачів освіти. У разі виявлення ознак плагіату робота не зараховується і дисципліна не вважається зарахованою.