

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

Національний університет «Запорізька політехніка»

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра «Композиційні матеріали, хімія та технології»

(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Ректор (перший проректор)

С.Б.Беліков20_19_ року**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ****ППВС02 ВЛАСТИВОСТІ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ**

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальності 132 Матеріалознавствоосвітня програма (спеціалізація) Композиційні та порошкові матеріали, покриттяінститут, факультет фізико-технічний інститутфакультет будівництва, архітектури та дизайнумова навчання українська

Робоча програма “ Властивості полімерних композиційних матеріалів ” для магістрів спеціальності “132 Матеріалознавство”, освітня програма (спеціалізація) “Композиційні та порошкові матеріали, покриття”.

«20» серпня 2019 року - 10 с.

Розробники: доцент кафедри композиційних матеріалів, хімії та технологій, к.т.н., доц. Осаул Л.П.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Композиційні матеріали, хімія та технології»

Протокол від “ 27 ” серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри «Композиційні матеріали, хімія та технології»


 _____ (підпис) (О.А. Мітяєв)
 (прізвище та ініціали)

“ 27 ” серпня 2019 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету будівництва, архітектури та дизайну за напрямом підготовки (спеціальністю) 13 – Механічна інженерія
 (код, назва)

Протокол від “ 05 ” вересня 2019 року № 1

“ 05 ” вересня 2019 року

Голова 
 _____ (підпис) (В.О. Савченко)
 (прізвище та ініціали)

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,5	Галузь знань <u>13 – Механічна інженерія</u> (шифр і назва)	вибіркова	
Модулів – 2	Спеціальність (освітня програма, спеціалізація) <u>132 – Матеріалознавство</u> (код і назва) ("Композиційні та порошкові матеріали, покриття")	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		5-й	5-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання - _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 135		9-й	9-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 6	Освітній ступінь: магістр	Лекції	
		30 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		- год.	- год.
		Лабораторні	
		14 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		91 год.	127 год.
Індивідуальні завдання: –			
Вид контролю: письмовий іспит			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 1:2

для заочної форми навчання – 1:15

2. Мета навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни “Властивості полімерних композиційних матеріали” є формування у магістрантів фундаментальних знань в галузі фізики, хімії та механіки полімерних композиційних матеріалів (ПКМ).

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- поглиблене теоретичне і практичне освоєння основних уявлень про особливості електронної будови, геометричної та фазової структури неорганічних і органічних матричних та армуючих матеріалів на рівні атомів, зв'язків, молекул, атомних і молекулярних ґраток, аморфних і кристалічних фаз;
- формування у магістрантів знань фундаментальних основ фізико-хімії, мікро- і макромеханіки композиційних матеріалів як гетерогенних систем і принципів спрямованого створення і регулювання їх фазової структури та взаємодії компонентів і фаз по межі розділу;
- аналіз впливу природи і властивостей компонентів (фаз), їх об'ємних долей і характеру розподілення (фазової структури), а також взаємодії по межі розділу на основні фізико-хімічні та фізико-механічні властивості, взаємодію з низькомолекулярними речовинами, хімічну стійкість та корозію композиційних матеріалів різних типів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати **загальні компетентності:**

- здатність до системного мислення, аналізу та синтезу. **КЗ.02;**
- навички використання новітніх інформаційних технологій. **КЗ.05;**

фахові компетентності:

- 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.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Структура полімерних композитів

Тема 1. Полімерна матриця. Класифікація полімерних матриць.

Тема 2. Основні характеристики наповнювачів. Дисперсні, волокнисті, листові, об'ємні).

Тема 3. Способи одержання і характеристики волокон. Скляні волокна. Поліамідні, поліефірні, вуглецеві, органічні.

Змістовий модуль 2. Властивості та класифікація полімерних композитних матеріалів

Тема 4. Класифікація полімерних композитних матеріалів.

Тема 5. Властивості полімерних композиційних матеріалів.

Тема 6. Вплив фазової структури полімерного композиційного матеріалу на його властивості. (Вміст наповнювача в ПКМ. Розмір та форми дисперсних частинок в ПКМ. Міжфазна взаємодія.

Тема 7. Технологія одержання полімерних композиційних матеріалів. Модифікація матриці.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Структура полімерних композитів												
Тема 1. Полімерна матриця. Класифікація полімерних матриць	22	4				18	22					22
Тема 2. . Основні характеристики наповнювачів. Дисперсні, волокнисті, листові, об'ємні)	24	4		4		16	24			2		22
Тема 3. Способи одержання і характеристики волокон. Склянні волокна. Поліамідні, поліефірні, вуглецеві, органічні.	22	6				16	22	2				20
Разом за змістовим модулем 1	68	14		4		50	68	2		2		64
Змістовий модуль 2. Властивості та класифікація полімерних композитних матеріалів												
Тема 4. Класифікація полімерних композитних матеріалів	14	4				10	14	2				12
Тема 5. Властивості полімерних композиційних матеріалів	16	4		2		10	16					16
Тема 6. Вплив фазової структури полімерного композиційного матеріалу на його властивості. (Вміст наповнювача в ПКМ. Розмір та форми дисперсних частинок в ПКМ. Міжфазна взаємодія.	18	4		4		10	18	2				16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 7. Технологія одержання полімерних композиційних матеріалів. Модифікація матриці	19	4		4		11	19					19
Разом за змістовим модулем 2	67	16		10		41	67	4				63
Усього годин	135	30		14		91	135	6		2		127

5. Теми семінарських занять
Не передбачені програмою

6. Теми практичних занять
Не передбачені програмою

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Однонаправлені волокнисті наповнювачі	2
2	Композиційні матеріали на основі термореактивних зв'язуючих і армуючих наповнювачів	4
3	Структура і властивості одно направлених композиційних матеріалів на основі термопластичних полімерів	4
4	Композити на основі волокон рослинного походження	2
5	Властивості полімерів та композиційних матеріалів на їх основі	2
Разом		14

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класифікація полімерних композитних матеріалів та полімерних нанокомпозитів.	18
2	Види матеріалів: полімер-полімерні суміші, ПКМ. Різновиди армуючих матеріалів	16
3	Термодинаміка сумісності полімерів. Фазова структура та морфологія	16
4	Термодинаміка взаємодії компонент в полімерних сумішах та полімерних композиційних матеріалах. Структура та властивості міжфазних шарів	10
5	Нанокомпозити. Наповнювачі з нанометровими розмірами частинок. Структура та властивості нанокомпозитів	10
6	Модифікація структури введенням волокнистих, дисперсних, нанодисперсних модифікаторів.	10
7	Вплив режимів технологічних операцій на структуру та властивості полімерних композиційних матеріалів.	11
Разом		91

9. Індивідуальні завдання

Не передбачені програмою

10. Методи навчання

1. Лекційні заняття.
2. Проведення лабораторних робіт.
3. Самостійна робота студентів.
4. Консультації з навчальної дисципліни.

11. Очікувані результати навчання з дисципліни

- Знати та застосовувати сучасні технології виготовлення полімерних композиційних матеріалів.
- Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу технологічних і експлуатаційних властивостей ПКМ.
- Здатність застосовувати системний підхід до вирішення питань з обрання матеріалів та технологій їх оброблення при реалізації конкретних проектів по створенню об'єктів дизайну.

12. Засоби оцінювання

1. Тест –контроль на лабораторних заняттях.
2. Рубіжні контролі РК1 і РК2
3. Підсумковий письмовий іспит.

13. Критерії оцінювання

Лабораторні роботи					Рубіжні контролі		Іспит письмовий	Сума балів
1	2	3	4	5	РК1	РК2		
10	10	10	10	10	10	10	30	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

14. Методичне забезпечення

1. Базова та допоміжна література.
2. Методичні вказівки до лабораторних занять.
3. Конспект лекцій.

15. Рекомендована література

Базова

1. Новиченок Л.Н., Шульман З.П. Теплофизические свойства полимеров. Минск, «Наука и техника», 1971, 120 с.
2. Изделия порошковые. Конструктивные элементы. Общие требования: ГОСТ 29278-92 – [Введен в действие 01.01.1993] – М.: ИПК изд. стандартов, 2004. – 8 с.
3. Полімерні композиційні матеріали в ракетно-космічній техніці. / [Є.О.Джур, Л.Д.Кучма, Т.А.Манько та ін.] / - К.: Вища освіта, 2003. – 399 с.
4. Солнцев Ю.П., Беліков С.Б., Волчок І.П., Шейко С.П. Спеціальні конструкційні матеріали: Підручник для ВНЗ. – Запоріжжя: Валпіс-Поліграф. – 2010. – 536с.
5. Калініна Н.Є. Структура, властивості та використання конструкційних наноматеріалів/ Н.Є. Калініна, Г.М. Никифорчин, О.В. Калінін та ін. – Львів і Простір – М. – 2017. – 302с.

Допоміжна

1. Пінчук С.І. Хімія твердого тіла/ С.І.Пінчук, О.Е. Чигиринець. – Київ: ТОВ "Видавничий дім АртЕк", 2018. – 124с.
2. Полимерные композиционные материалы; структура, свойства, технология: Учеб. пособие/М.Л.Кербер, В.М.Виноградов, Г.С.Головкин и др.; под ред. А.А.Берлина. – СПб: Профессия, 2008. – 560 с.

12. Інформаційні ресурси

1. <http://library.zntu.edu.ua/>
2. [Nanotech book: www.nanotech.oor.com](http://www.nanotech.oor.com)
3. The Nanotechnology Bulletin: www.nanotechbulletin.com