

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра «Композиційні матеріали, хімія та технології»
(найменування кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ППВС05. Фізична хімія полімерних композиційних матеріалів
(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
«Композиційні матеріали, хімія та
технології»
Протокол №_1_ від _27.08.2019_ р.

м. Запоріжжя, 2019

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Фізична хімія полімерних композиційних матеріалів, вибіркова
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень
Викладач	доцент кафедри композиційних матеріалів, хімії та технологій, к.т.н. Осаул Лариса Павлівна
Контактна інформація викладача	769-82-74; 769-82-71
Час і місце проведення навчальної дисципліни	За розкладом у навчальній лабораторії хімічних методів дослідження кафедри КМХТ
Обсяг дисципліни	Кількість годин 135, Кредитів 4.5, розподіл годин (лекції 28 (денна форма)/8 (заочна форма), лабораторні 28 (денна форма)/4 заочна форма), самостійна робота 78 (денна форма)/116 (заочна форма), вид контролю -- залік
Консультації	Згідно з графіком консультацій
2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни	
<p>Вивчення даної дисципліни ґрунтується на засвоєнні дисциплін: Математика, Фізика, неорганічна й органічна хімія, Теорія адгезії, Методи дослідження та моделювання матеріалів і процесів, загальне матеріалознавство та технологія матеріалів, Основи екології. Дисципліна необхідна для засвоєння наступних дисциплін: хімічні технології виробництва високомолекулярних з'єднань та полімерних наноконструкцій, Технологічні процеси виробництва виробів з композиційних матеріалів, Міцність композиційних конструкцій. Також знання даної дисципліни необхідні для написання випускних кваліфікаційних робіт, освітня програма композиційні та порошкові матеріали, покриття.</p>	
3. Характеристика навчальної дисципліни	
<p>При засвоєнні дисципліни майбутні фахівці набувають знання основ методів дослідження, аналізу, діагностики й моделювання властивостей матеріалів, фізичних і хімічних процесів в них та деяких навичок модифікації полімерних матеріалів і використання їх у дослідницькій роботі та обговорення результатів на студентських наукових конференціях.</p> <p>Здобувачі вищої освіти мусять використовувати на практиці сучасні уявлення наук про матеріали, про вплив мікро- та нано-масштабів на властивості матеріалів, взаємодію матеріалів з оточуючим середовищем, електромагнітним випромінюванням та потоками частинок.</p> <p>загальні компетентності:</p> <p>КЗ.02. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>КЗ.05. Навички використання новітніх інформаційних технологій.</p> <p>фахові компетентності:</p> <p>КС.01.Здатність критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання та обробки.</p> <p>КС.02. Спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик моделювання, розробки та дослідження матеріалів.</p> <p>КС.04. Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретних умов експлуатації.</p> <p>КС.15.Здатність інтерпретувати, презентувати і захищати результати науково-дослідницької діяльності в фаховому середовищі та публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях.</p> <p>КС.16.Здатність виявляти об'єкти для їх вдосконалення з метою покращення комплексу технологічних і службових властивостей</p> <p>очікувані програмні результати навчання:</p> <p>ПРН3. Знати та застосовувати принципи проектування нових матеріалів і технологій їх оброблення, розробляти та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів.</p> <p>ПРН5. Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються при</p>	

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

Формування у магістрів фундаментальних знань в галузі фізики, хімії та механіки полімерних композиційних матеріалів

5. Завдання вивчення дисципліни

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 напрямленого 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.

6. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Фізико-хімічні закономірності формування композиційних матеріалів

Тема 1.1. Межа розмежування фаз та її роль у композиційних матеріалах.

Тема 1.2. Змочування та способи керування процесом змочування у композиційних матеріалах.

Тема 1.3. Просичування волокнистих наповнювачів

Тема 1.4. Розтікання

Тема 1.5. Адсорбція на межі розділу фаз

Тема 1.6. Адгезія та її роль у забезпеченні міцності композиційних матеріалів

Змістовий модуль 2. Будова та структура полімерів. Релаксаційні процеси в полімерах

Тема 2.1. Будова та властивості макромолекул

Тема 2.2. Структура аморфних полімерів

Тема 2.3. Структура кристалічних полімерів

Тема 2.4. Полімерні сітки

Тема 2.5. Реологічні властивості полімерів

Тема 2.6. Основні теплофізичні властивості полімерів

Тема 2.7. Міцність і процеси руйнування полімерів та композиційних матеріалів

Тема 2.8. Тертя та зношуваність полімерів

7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1	2	3	4
1	Межа розмежування фаз та її роль у композиційних матеріалах	Л/Лаб.роб./СРС	2/0/7
2	Змочування та способи керування процесами змочування у композиційних матеріалах	Л/Лаб.роб./СРС	2/0/8
3	Просичування волокнистих наповнювачів	Л/Лаб.роб./СРС	4/2/6
4	Розтікання	Л/Лаб.роб./СРС	2/0/8
5	Адсорбція на межі розділу фаз	Л/Лаб.роб./СРС	2/2/5
6	Адгезія та її роль у забезпеченні міцності композиційних матеріалів	Л/Лаб.роб./СРС	2/2/6
7	Будова та властивості макромолекул	Л/Лаб.роб./СРС	2/2/6
8	Структура аморфних полімерів	Л/Лаб.роб./СРС	2/2/5
9	Структура кристалічних полімерів	Л/Лаб.роб./СРС	2/2/6
10	Полімерні сітки	Л/Лаб.роб./СРС	2/0/7

11	Реологічні властивості полімерів	Л/Лаб.роб./СРС	2/0/8
12	Основні теплофізичні властивості полімерів	Л/Лаб.роб./СРС	2/0/6
13	Міцність і процеси руйнування полімерів та композиційних матеріалів	Л/Лаб.роб./СРС	2/2/6
14	Тертя та зношуваність полімерів	Л/Лаб.роб./СРС	2/0/7

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Види полімерних композиційних матеріалів (ПКМ) та їх класифікація. ПКМ наповнені, армовані, суміші.	7
2	Види дисперсних наповнювачів для здобування ПКМ. Волокнисті наповнювачі.	8
3	Види шаруватих та зернистих наповнювачів для здобування ПКМ.	6
4	Дисперсні наповнювачі (неорганічні, полімерні та інші).	8
5	Основні види зв'язуючих ПКМ. Термореактивні полімери як полімерна матриця для створення ПКМ.	5
6	Термопластичні полімери як полімерна матриця для створення ПКМ.	6
7	Основні принципи здобування та типи наповнювачів. Вплив наповнювачів на механічні властивості полімерів та полімерних матеріалів. Механічна міцність та довговічність полімерів.	6
8	Процеси, що відбуваються на поверхні розділу наповнювач-матриця. Адгезія. Змочування.	5
9	Пластифікація як метод структурної модифікації полімерів. Вплив пластифікаторів на температуру застосування та текучість полімера. Сумісність пластифікаторів з полімерами. Механізм пластифікацій. Вплив пластифікаторів на властивості полімерів.	6
10	Отвердження пластмас. Механізм отвердження пластмас. Жорсткість та міцність ПКМ. Вспінювання пластмас.	7
11	Ламінарна теорія змішування полімерів.	8
12	Дифузійна теорія змішування полімерів. Старіння та стабілізація пластмас. Усадка полімерів та засоби її усунення.	6
13	З'єднання полімеру з полімером: зварювання, напилення, металізація. Технологія здобування армованих пластиків методом намотування.	6
14	Здобування склотекстоліту на основі поліетерної смоли. Як можна визначити вміст полімерного зв'язуючого у склотекстоліті.	7
Разом		91

9. Система та критерії оцінювання курсу

Поточне тестування та самостійна робота								Остаточна оцінка
Змістовий модуль №1				Змістовий модуль №2				
ЛР1	ЛР2	ЛР3	РК1	ЛР4	ЛР5	ЛР6	ЛР7	РК2
20	20	20	40	20	20	20	20	20
$\frac{РК1+РК2}{2} = 100$								

10. Політика курсу

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування) складання модулів за додатковим графіком або оформленим індивідуальним планом.