



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



# Розумні полімери

### Шифр та назва спеціальності

161- Хімічні технології та інженерія

### Освітня програма

Хімічні технології та інженерія

### Рівень освіти

Бакалавр

### Семестр

7

### Інститут

ННІ Хімічних технологій та інженерії

### Кафедра

Технології пластичних мас і біологічно активних полімерів (190)

### Тип дисципліни

Профільований пакет дисциплін 03, 04

### Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



### Лебедєв Володимир Володимирович

[Volodymyr.Lebediev@khpi.edu.ua](mailto:Volodymyr.Lebediev@khpi.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів НТУ «ХПІ»

Досвід науково-педагогічної роботи –16 років. Співавтор понад 150 наукових та науково-методичних публікацій, серед яких 5 підручників і навчальних посібників, 5 авторських свідоцтв і патентів.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](http://web.kpi.kharkov.ua/tpm/)

<http://web.kpi.kharkov.ua/tpm/>

## Загальна інформація

### Анотація

Останні десятиліття затребувані звані «розумні» матеріали (smart or intelligent materials) з урахуванням «розумних» високомолекулярних сполук. «Розумні полімери» - це високомолекулярні сполуки, які здатні сильно реагувати на невеликі зміни довкілля заздалегідь запрограмованим чином. «Розумні полімери» існують різних типів та використовуються у робототехніці, наприклад, як штучні м'язи, а також у нанотехнології, електроніці, біотехнології, медицині.

### Мета та цілі дисципліни

Метою дисципліни є ознайомлення студентів з будовою, типами та властивостями «розумних полімерних» матеріалів, що використовуються для різних галузей промисловості.

Цілі дисципліни пов'язані з освоєнням властивостей «розумних полімерних» матеріалів, їх впливом на довкілля та людину; отримання знань про сучасні технології їх одержання, з інноваційними видами «розумних полімерних» матеріалів, з принципами їх створення матеріалів із заданими властивостями.

### Формат занять

Лекції, практичні заняття, модульні контрольні роботи, індивідуальні розрахункові завдання, консультації. Підсумковий контроль - залік.

### Компетентності

- Здатність використовувати сучасні «розумні полімери».

- Здатність використовувати знання та розуміння фізико-хімічних основ технології виробництва «розумних полімерів».
- Здатність застосувати методи одержання «розумних полімерів».
- Здатність вірно вибирати типи і марки «розумних полімерів» з метою використання їх у різних галузях промисловості і медицини, використовувати знання з технології виробництва «розумних полімерів».

### **Результати навчання**

- Коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництва «розумних полімерів».
- Здійснювати якісний та кількісний аналіз «розумних полімерів», використовуючи відповідні методи аналізу загальної та неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.
- Розробляти хімічні технології з урахуванням складу сировини і вимог до товарного продукту ПР26. Здатність застосувати знання і розуміння щодо загальних теоретичних та практичних підходів до вибору рецептурних компонентів, складання рецептур, регулювання властивостей «розумних полімерів».

### **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 90 год. (3,6 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 32 год., самостійна робота – 58 год.

### **Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)**

Загальна та неорганічна, органічна, аналітична та фізична хімія, хімія і технологія мономерів, хімія і фізика високомолекулярних сполук.

### **Особливості дисципліни, методи та технології навчання**

При вивченні дисципліни «Розумні полімери» у навчальному плані передбачено проведення лекційних та практичних занять та самостійна робота студентів. На лекційних заняттях застосовується проблемний і пошуковий методи викладання теоретичного матеріалу, які полягають у формулюванні наукової проблеми та її поетапному вирішенні, яке здійснюється за активної участі студентів.

#### **Пояснювально-ілюстративний метод.**

Студенти здобувають знання у «готовому» вигляді, слухаючи лекцію, або з навчальної літератури, або за допомогою Інтернет-посібника. Студенти сприймають і осмислюють факти, оцінки, висновки й залишаються в рамках репродуктивного (відтворюючого) мислення.

#### **Репродуктивний метод.**

Йдеться про застосування вивченого на основі зразка або правила. Діяльність студентів є алгоритмічною, тобто відповідає інструкціям, розпорядженням, правилам – в аналогічній до представленого зразка ситуаціях. Організовується діяльність студентів за кількаретовим відтворенням засвоєваних знань. Для цього використовуються різноманітні вправи, лабораторні роботи, програмований контроль за методикою циклічного тестування.

#### **Частково-пошуковий, або евристичний метод.**

Його суть – в організації активного пошуку розв'язання висунутих педагогом пізнавальних завдань або під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок. Процес мислення поетапно направляється й контролюється педагогом або самими учнями на основі роботи над завданнями і навчальними посібниками.

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Теми лекційних занять**

Тема 1. «Розумні полімери»: основні терміни та визначення.

1.1 Види, будова та властивості «розумних полімерів»

1.2 Конформаційні та фазові переходи в "розумних" матеріалах

Тема 2. "Розумні" матеріали, керовані тепловою енергією



2.1 Спрямований транспорт лікарських речовин  
2.2 Переміщення об'єктів  
2.3 Маніпуляція малими об'єктами  
Тема 3. "Розумні" матеріали, керовані хімічною енергією

3.1 Переміщення об'єктів  
3.2 Інтерпретація біологічних процесів  
3.3 Спрямований транспорт лікарських речовин  
Тема 4. "Розумні" матеріали, керовані електромагнітною енергією

4.1 Термотропні високомолекулярні сполуки  
4.2 Фоточутливі матеріали

### **Теми практичних занять**

Практичне заняття №1 1.1 Види, будова та властивості «розумних полімерів»  
Практичне заняття №2 Конформаційні та фазові переходи в "розумних" матеріалах  
Практичне заняття №3 "Розумні" матеріали, керовані тепловою енергією  
Практичне заняття №4 "Розумні" матеріали, керовані хімічною енергією  
Практичне заняття №5 "Розумні" матеріали, керовані електромагнітною енергією

### **Теми лабораторних робіт**

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

### **Самостійна робота**

При самостійній роботі студентів використовується спонукальний метод навчання, коли викладач ставить перед студентами проблемні питання і завдання, організовуючи їх самостійну діяльність.

## **Література та навчальні матеріали**

### **Основна література**

1. Лебедев В.В. Конспект лекцій у поточному році.  
2 García, José Miguel, García, Félix Clemente, Reglero Ruiz, José Antonio, Vallejos, Saúl and Trigo-López, Miriam. Smart Polymers: Principles and Applications, Berlin, Boston: De Gruyter, 2022.

### **Додаткова література**

1 Baran Samui, A. (Ed.). Smart Polymers: Basics and Applications (1st ed.). CRC Press. 2022.<https://doi.org/10.1201/9781003037880>  
2 С. Montoya, Y. Du, A.L. Gianforcaro, S. Orrego, M. Yang, P.I. Lelkes, On the road to smart biomaterials for bone research: Definitions, concepts, advances, and outlook, Bone Research. 9 (2021):1-16.  
3 Будник А.Ф., Юскаєв В.Б., Будник О.А. Неметалеві матеріали в сучасному суспільстві: Навчальний посібник.- Суми: Вид-во СумДУ, 2008. -222 с.  
4 Гавва О. М., Токарчук С. В., Кохан О. О. Smart-пакування для харчових продуктів. Упаковка. 2013. № 2. С. 36-40.  
5 Речун О., Передрій О. Активне та розумне пакування харчових продуктів. Товарознавчий вісник. 2021. № 1. С. 65-77.  
6 Чорна А. І., Шульга О. С., Арсеньєва Л. Ю., Бурдейна О. В. Активне пакування-запорука якості та безпеки харчових продуктів. Якість і безпека харчових продуктів : II Міжнародна науковопрактична конференція, 12-13 листопада 2015 р. Київ, 2015. С. 92-94.  
7 F. Khan, M. Tanaka Designing smart biomaterials for tissue engineering, International Journal of Molecular Sciences. 19 (2018) 17.



## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (20%), поточного оцінювання (70%) та індивідуального завдання (10%).

*Екзамен:* письмове завдання (2 запитання з теорії) та усна доповідь.

*Поточне оцінювання:* контрольний захист лабораторних робіт (40%), модульні контрольні роботи (30%)

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис

**Завідувач кафедри**  
Ганна ЧЕРКАШИНА  
**Гарант ОП**  
Ганна ЧЕРКАШИНА

Дата погодження, підпис

