

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Хімічний факультет**  
Кафедра хімії високомолекулярних сполук



**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Заступник декана  
з навчальної роботи

*Н.Усенко* **Наталія УСЕНКО**

« 30 » 06 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ПОЛІМЕРНІ МАТЕРІАЛИ МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

*для здобувачів освіти*

галузі знань **10 Природничі науки**  
спеціальність **102 Хімія**  
освітній рівень **магістр**  
освітня програма **Хімія**  
вид дисципліни **вибіркова**

Форма навчання **денна**  
Навчальний рік **2022/2023**  
Семестр **II**  
Кількість кредитів ECTS **4,0**  
Мова викладання,  
навчання та оцінювання **українська**  
Форма заключного контролю **іспит**

Викладач (лектор): **Юхименко Наталія Миколаївна**

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**КИЇВ - 2022**

Розробник: **Юхименко Наталія Миколаївна**, к.х.н., доцент, доцент кафедри хімії високомолекулярних сполук

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри хімії високомолекулярних сполук

І.Савченко Ірина САВЧЕНКО

Протокол № 17 від «1» червня 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол № 7 від «29» червня 2022 року

Голова науково-методичної комісії О.Рой Олександр РОЇК

« 30 » червня 2022 року

**1. Мета дисципліни** – вивчення теоретичних основ полімерів, що широко використовують в медицині, методів одержання полімерних матеріалів та особливості їх практичного використання.

**2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни:**

- Знати основні поняття органічної хімії, хімії полімерів та фізичної хімії високомолекулярних сполук, методів синтезу та дослідження полімерів.
- Володіти базовими знаннями хімії високомолекулярних сполук та органічної хімії.
- Знати основні поняття фізичних методів дослідження та ідентифікації структури сполук.
- 

**3. Анотація навчальної дисципліни:** полімери природного або синтетичного походження, які широко використовують в медицині; класифікація полімерів в залежності від функціональних властивостей та використання; гелеутворювачі, фіксатори (ПА), плівкоутворювачі (катіонні та аніонні полімери), силікони, воски та мультифункціональні полімери; класифікації полімерів та механізм їх захисної дії. Системи з контрольованим виведенням біологічно активних сполук; полімерні похідні речовин з протипухлинною активністю; ФАС та ФАП; полімерні композити для імплантології; лікування травмованих ділянок шкіри полімерними композитами; еластомери в медицині.

**4. Завдання:** ознайомлення здобувачів освіти з основними методами синтезів полімерних матеріалів медичного призначення, біологічно активних сполук, кополімерів та композитів на їх основі; навчити студентів самостійно прогнозувати області використання полімерних матеріалів в залежності від складу полімерного композиту. Показати єдність методологічних підходів, що використовуються сучасною наукою, взаємозв'язок між складом та властивостями полімерних матеріалів.

Навчальна дисципліна спрямована на досягнення наступних загальних та спеціальних (фахових) компетентностей: ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК8, ЗК14, та ФК1, ФК2, ФК6, ФК8, ФК9.

**5. Результати навчання за дисципліною:**

Результати навчання (1 – знати; 2 – уміти; 3 – комунікація 4 - автономність та відповідальність)	Форми викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
1.1. Знати сталі наукові концепції та сучасні теорії полімерних матеріалів медичного призначення, а також фундаментальні основи суміжних наук	Лекція, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Контрольна робота; усна доповідь з презентацією; перевірка завдань самостійної роботи, оцінювання реферату, підсумковий контроль.	<b>15</b>

1.2. Знати та розуміти основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються області полімерної хімії в медицині, опанованої у ході магістерської програми.	Лекція, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Контрольна робота; усна доповідь з презентацією; перевірка завдань самостійної роботи, оцінювання реферату, підсумковий контроль.	<b>15</b>
1.3. Знати методи одержання та аналізу полімерних матеріалів медичного призначення	Лекція, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Контрольна робота; усна доповідь з презентацією; перевірка завдань самостійної роботи, оцінювання реферату, підсумковий контроль	<b>10</b>
2.1. Використовувати набуті теоретичні знання та компетенції з курсу полімерні матеріали медичного призначення для вирішення прикладних задач	Практичні роботи.	Захист практичних робіт; перевірка завдань самостійної роботи, підсумковий контроль.	<b>15</b>
2.2. Аналізувати наукові проблеми полімерів в медицині та пропонувати їх вирішення на абстрактному рівні шляхом декомпозиції їх на складові, які можна дослідити окремо.	Практичні роботи.	Захист практичних робіт; перевірка завдань самостійної роботи, підсумковий контроль.	<b>15</b>
2.3. Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.	Практичні роботи.	Захист практичних робіт; перевірка завдань самостійної роботи.	<b>10</b>
3.1. Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації інформації у галузі полімерної хімії та медичних полімерів	Практичні роботи.	Захист практичних робіт; перевірка завдань самостійної роботи.	<b>10</b>
3.2. Здатність виконувати передбачені навчальною програмою завдання та операції у співпраці з іншими виконавцями	Практичні роботи.	Захист практичних робіт; перевірка завдань самостійної роботи.	<b>5</b>
4.1. Уміти самостійно фіксувати, інтерпретувати та відтворити результати пошуку	Практичні роботи.	Захист практичних робіт; перевірка завдань самостійної роботи.	<b>5</b>

## 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни (РНД) із програмними результатами навчання (ПРН):

ПРН	РНД (код)									
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	
Р2. Глибоко розуміти основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються предметної області, опанованої у ході магістерської програми, використовувати їх для розв'язання складних задач і проблем, а також проведення досліджень з відповідного напрямку хімії.	+	+	+	+	+					
Р4. Синтезувати хімічні сполуки із заданими властивостями, аналізувати їх і оцінювати відповідність заданим вимогам.	+	+	+	+	+					
Р9. Збирати, оцінювати та аналізувати дані, необхідні для розв'язання складних задач хімії, використовуючи відповідні методи та інструменти роботи з даними.	+	+	+	+		+	+			+
Р10. Планувати, організовувати та здійснювати експериментальні дослідження з хімії з використанням сучасного обладнання, грамотно обробляти їх результати та робити обґрунтовані висновки.		+	+		+	+				
Р13. Аналізувати наукові проблеми та пропонувати їх вирішення на абстрактному рівні шляхом декомпозиції їх на складові, які можна дослідити окремо.	+	+	+	+			+	+		+

## 7. Схема формування оцінки

### 7.1. Форми оцінювання здобувачів освіти:

#### Семестрове оцінювання:

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані здобувачем освіти:

**60 балів /36 балів**, а саме:

1. Контрольна робота №1: РН 1.1- 1.3– **15/9 балів**.
2. Контрольна робота №2: РН 1.1-1.3 – **15/9 балів**.
3. Усна доповідь з презентацією РН 1.1- 1.3– **10/6 балів**.
4. Реферат: РН 1.1- 1.3– **5 балів /3 бали**
5. Практичні роботи № 1–3: РН 2.1-2.3, РН 3.1-3.2, РН 4.1 – **10/6 балів**.
6. Самостійна робота: РН 1.1-1.3, РН 2.1-2.3, РН 3.1-3.2, РН 4.1 - **5 балів /3 бали**

#### Підсумкове оцінювання (у формі іспиту):

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані здобувачем освіти:

**40 балів /24 бали**.

Результати навчання, які будуть оцінюватись: РН 1.1-1.3, РН 2.1-2.3, РН 3.1-3.2, РН 4.1

Форма проведення: письмова робота.

Види завдань: чотири теоретичні питання на 40 балів.

Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за іспит не може бути менше, ніж 24 бали.

**Здобувач освіти допускається до іспиту, якщо протягом семестру він:**  
набрав не менше, ніж **36 балів**, виконав і вчасно здав усі практичні роботи.

## 7.2. Організація оцінювання:

Терміни проведення оцінювання:

Контрольна робота №1: не раніше **6 тижня** семестру;

Контрольна робота №2: не раніше **9 тижня** семестру;

Практичні роботи: виконуються протягом семестру, але не пізніше, ніж за **2 тижні** до його закінчення.

Усна доповідь з презентацією та написання реферату виконується протягом семестру, але не пізніше, ніж за **2 тижні** до його закінчення.

Персональні завдання для написання реферату та усної доповіді з презентацією здобувачі освіти отримують не пізніше, як за **8 тижнів** до закінчення семестру;

Оцінювання самостійної роботи: впродовж семестру.

## 7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень / Marks
<b>Відмінно</b> / Excellent	90-100
<b>Добре</b> / Good	75-89
<b>Задовільно</b> / Satisfactory	60-74
<b>Незадовільно</b> / Fail	0-59

## 8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Тематичний план лекцій, практичних та самостійних робіт

№	Теми	Кількість годин		
		лекції	практичні роботи	самостійні роботи
1	Полімери в біологічно активних системах. Полімери з власною біологічною активністю.	2		10
2	Макромолекулярні системи з іммобілізованими біологічно активними сполуками.	2		4
3	Полімерні похідні речовин з протипухлинною активністю. ФАС та ФАП.	2		6
4	Полімер-носій зі своєю біологічною активністю та прищеплені ФАП.	2		6
5	Створення біоактивних полімерних композитів для імплантології.	2	2	4

6	Гідрогелеві та силікон-гідрогелеві контактні лінзи. Неіонні полімери. Іонні полімери.	2	2	6
7	Нанокompозити на основі розгалужених кополімерів для протипухлинної терапії	2		4
8	Фітоактивні полімери.	2		6
9	Взаємозв'язок між будовою, здатністю до гідролізу і біологічною активністю для ФАП.	2		4
10	Синтетичні лікарські препарати проти ВІЛ.	2		6
11	Хімічні сполуки – проти інфекційних захворювань.	2		4
12	Кров. Штучні замітники крові. Розчини полімерів- штучна плазма.	2		6
13	Полімерні мембрани для діалізу крові. Полімери для гемосорбції.	2	2	4
14	Ферменти і білкові препарати в медицині.	2	2	4
15	Штучна шкіра. Лікування травмованих ділянок шкіри полімерними композитами. Захворювання, викликані полімерами. Еластомери в медицині. Стабілізація покриттів в біохімічно активних середовищах.	2	2	6
	<b>Усього</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>80</b>

Загальний обсяг **120** год., у тому числі:

Лекції – **30** год.

Практичні роботи – **10** год.

Самостійні роботи – **80** год.

## 9. Рекомендовані джерела

### *Основні:*

1. Н.В. Куцевол, А.П. Науменко, Ю.І. Кузів Нанокompозити на основі розгалужених кополімерів для протипухлинної терапії. Київ: Четверта хвиля.- 2020, 147. ISBN 978-966-529-348-4.
2. Юхименко Н., Крупка О, Ковіня М., Колендо О. Фізіологічно активні сульфамідвмісні полімери.- Патент № 6348, Індекс МПК C08F120/00 A61K31/18, Україна, 2004р.
3. Oleg A. Yeshchenko , Nataliya V. Kutsevol et al. Thermoresponsive Zinc TetraPhenylPorphyrin Photosensitizer/Dextran Graft Poly(N-IsoPropylAcrylAmide) Copolymer/Au Nanoparticles Hybrid Nanosystem: Potential for Photodynamic Therapy Applications. Nanomaterials. - 2022, 12(15), 2655.  
<https://doi.org/10.3390/nano12152655>

4. Anna Grebinyk, Svitlana Prylutska, Sergii Grebinyk, Stanislav Ponomarenko, Pavlo Virych, Vasyl Chumachenko, Nataliya Kutsevol. Drug delivery with a pH-sensitive star-like dextran-graft polyacrylamide copolymer. *Nanoscale Adv.*- 2022, Advance
5. H. Sung , J. Ferlay , R. L. Siegel , M. Laversanne , I. Soerjomataram , A. Jemal and F. Bray , *Ca-Cancer J. Clin.*- 2021, **71** , 209 —249
6. E. Calzoni , A. Cesaretti , A. Polchi , A. Di Michele , B. Tancini and C. Emiliani , *J. Funct. Biomater.*- 2019, **10** , E4
7. Ikada, Yu, Yoshihiko, C, "Tissue Engineering for Therapeutic Use 4". Elsevier, 2000, New York Lewis DJ et al. (2010) Intracellular synchrotron nanoimaging and DNA damage / genotoxicity screening of novel lanthanide-coated nanovectors. *Nanomedicine* 5(10): 1547-1557. doi: 10.2217/nnm.10.96
8. Eftekhari, R. B., Maghsoudnia, N., Samimi, S., Zamzami, A., & Dorkoosh, F. A. Co-delivery Nanosystems for cancer treatment: A review // *Pharmaceutical Nanotechnology*. – 2019. – No 07. doi:10.2174/2211738507666190321112237
9. Nowis D, Makowski M, Stokłosa T, Legat M, Issat T, Gołab J. Direct tumor damage mechanisms of photodynamic therapy // *Acta Biochim Pol.* – 2005. – N 52 (2). – C. 339-52.

### *Додаткові*

1. Lums, L. M., Jian Xiong, J., Brooke, MA, Andersdown, B. J., McDermott, M. R., "New microparticles of starch grafted with polymer for mucosal vaccine delivery.", *Immunology*, vol. 56, 162-168, 19
2. Chander Amgoth, Gangappa Dharmapuri, Sukanya Patra, Kirti Wasnik, Prem Shankar Gupta, Arunasree M. Kalle and Pradip Paik 'Plate-like-coral' polymer particles with dendritic structure and porous channels: Effective delivery of anti-cancer drugs *Journal of Applied Polymer Science.*- 2020, Page 50386 DOI: 10.1002/app.50386
3. Minko T., Khandare J.J., Jayant S., „Polymeric Drugs”, w *Macromolecular Engineering: Precise Synthesis, Material Properties, Application*, Wiley-VCH, Weinheim 2007. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-00477-3\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-642-00477-3_8)
4. Di Chang, Zhen Qing Hou, Xiang Rui Yang *In Vitro* Evaluation of Folate-Targeted Chitosan Nanoparticles Loaded with Hydroxycamptothecin *Advanced Materials Research* (Volume 531)  
<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.531.240>
5. Ijeoma F. Uchegbu, Andreas G. Schatzlein *Polymers in Drug Delivery.*- 2006, 280. <https://doi.org/10.1201/9781420021677>
6. Tomoko Fujiwara, X. Michael Liu, Yuichi Ohya, and Yongmei Wang *Polymers in Therapeutic Delivery* ISBN: 9780841238145
7. in-Hua C. Folic Acid Immobilized Ferrimagnetic DP-Bioglass to Tumor Cell for Cancer Hyperthermia Treatment / Chen Min-Hua, Hsu Chung-King, Lin Feng-Huei, Leszek Stobinski, Jerzy Peszke. // *Advances in Science and Technology*. – 2006. – Vol. 53. – P. 50–57.