

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА  
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана  
з навчальної роботи  
Наталія УСЕНКО  
« 11 » 06 2024 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПРИКЛАДНОЇ ХІМІЇ**

для здобувачів освіти

галузь знань	<b>10 Природничі науки</b>
спеціальність	<b>102 Хімія</b>
освітній рівень	<b>магістр</b>
освітня програма	<b>Хімія</b>
вид дисципліни	<b>нормативна</b>

Форма навчання	<b>заочна</b>
Навчальний рік	<b>2024/2025</b>
Семестр	<u>1</u>
Кількість кредитів ECTS	<u>6</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<b>українська</b>
Форма заключного контролю	<b>залік</b>

Викладачі:

Воловенко Ю.М., д.х.н., проф.

Лампека Р. Д., д.х.н., проф.

Савченко І. О., д.х.н., проф.

Тананайко О. Ю., д.х.н., доцент

Гуральський І.О., д.х.н., ст. досл.

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

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

**КИЇВ - 2024**

Розробники:

Воловенко Юліан Михайлович, д.х.н., проф. \_\_\_\_\_

Лампека Ростислав Дмитрович, д.х.н., проф. \_\_\_\_\_

Савченко Ірина Олександрівна, д.х.н., проф. \_\_\_\_\_

Тананайко Оксана Юрійівна, д.х.н., доц. \_\_\_\_\_

Гуральський Ілля Олександрович, д.х.н., ст. досл. \_\_\_\_\_

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Завідувач кафедри неорганічної хімії

\_\_\_\_\_ Ростислав ЛАМПЕКА

Протокол № 8 від « 13 » 03 2024 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Завідувач кафедри фізичної хімії

\_\_\_\_\_ Ігор ФРИЦЬКИЙ

Протокол № 9 від « 06 » 03 2024 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Завідувач кафедри аналітичної хімії

\_\_\_\_\_ Оксана ТАНАНАЙКО

Протокол № 8 від « 28 » березня 2024 р.

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол від « 9 » квітня 2024 року № 8

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ Олександр РОЇК

« 9 » квітня 2024 року

**1. Мета дисципліни** – отримання базових знань щодо сучасних проблем прикладної хімії та матеріалознавства, необхідних для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності на сучасному рівні, а також для розуміння напрямків розвитку сучасної прикладної хімії на основі загального аналізу розвитку хімічної науки та технологій.

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

1. *Успішне опанування теоретичних дисциплін: «Органічна хімія», "Неорганічна хімія", "Аналітична хімія", "Фізична хімія", "Хімія полімерів" та інших дисциплін.*

2. *Знати: теоретичні і практичні основи використання традиційних методів і методичних підходів у прикладних хімічних дослідженнях;*

3. *Володіти: базовими навичками проведення експериментальних досліджень; способами обробки й аналізу експериментальних даних.*

**3. Анотація навчальної дисципліни:** Дисципліна «Актуальні проблеми прикладної хімії» є інтегрованою навчальною дисципліною, яка має узагальнити знання здобувачів ступеня «магістра» щодо практичного використання знань в області прикладної хімії та показати єдність методологічних підходів при плануванні та проведенні хімічного експерименту в межах органічної, неорганічної, фізичної, аналітичної та полімерної хімії. Особлива увага приділяється використанню хімічних знань у медицині і сучасних хімічних технологіях.

**4. Завдання (навчальні цілі):**

1) Сформувані уявлення у здобувачів про сучасні напрямки розвитку аналітичної, неорганічної, органічної, фізичної та полімерної хімії, ознайомити з новими трендами в цих сферах знань і технологій.

Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти України (другий (магістерський) рівень вищої освіти (сьомий рівень НРК України), галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 102 «Хімія») дисципліна забезпечує набуття студентами таких *компетентностей*:

*інтегральної:*

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі хімії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

*Загальних:*

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК.14. Здатність до пошуку, критичного аналізу та обробки інформації з різних джерел.

*Фахових:*

ФК 4. Здатність інтерпретувати, об'єктивно оцінювати і презентувати результати свого дослідження

ФК 6. Здатність здобувати нові знання в галузі хімії та інтегрувати їх із уже наявними.

## 5. Результати навчання за дисципліною:

Результати навчання (1 – знати; 2 – вміти; 3 – комунікація, 4 – автономність та відповідальність)	Форми викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
1.1 Знати та розуміти класифікацію матеріалів за призначенням, складом та функцією.	Лекція, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Дистанційна модульна контрольна робота у вигляді тесту, літературний пошук	10
1.2. Знати основні методи одержання та дослідження органічних, неорганічних та полімерних матеріалів.	Лекція, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Дистанційна модульна контрольна робота, літературний пошук	15
1.3. Знати хімічні основи сучасних технологій в медицині, фармакології і технології, нові тренди в цих сферах знань і технологій.	Самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Оцінювання есе	15
1.4. Знати теоретичні основи методології сучасного органічного синтезу.	Лекція, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Контрольна робота (питання з відкритими відповідями); перевірка завдань самостійної роботи, оцінювання есе.	15
2.1. Вміти здійснювати літературних пошук по стану впровадження та дослідження відомих матеріалів по наукометричним базам, проводити критичних аналіз отриманих даних, презентувати результати свого пошуку.	Лекції, самостійне опрацювання рекомендованої літератури	перевірка завдань самостійної роботи.	15
2.2. Вміти використовувати набуті знання для розрахунків, самостійно підбирати методи синтезу та дослідження для певного класу неорганічних матеріалів.	Лекції, самостійне опрацювання рекомендованої літератури лабораторні роботи.	перевірка завдань самостійної роботи.	15
3.1. Здатність обговорювати з викладачем та колегами отримані дані	Практика захисту літературного пошуку	Захист та обговорення есе	10
4.1. Вміти самостійно працювати з науковою та навчально- методичною літературою, здійснювати пошук та узагальнювати науково-технічну інформацію.	Самостійна робота	перевірка завдань самостійної роботи.	5

## 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Програмні результати навчання	Результати навчання дисципліни							
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	4.1
ПРН2. 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.	+	+	+	+				
ПРН4. Синтезувати хімічні сполуки із заданими властивостями, аналізувати їх і оцінювати відповідність заданим вимогам.			+	+				
ПРН5. Володіти методами комп'ютерного моделювання структури, параметрів і динаміки хімічних систем		+				+		
ПРН9. Збирати, оцінювати та аналізувати дані, необхідні для розв'язання складних задач хімії, використовуючи відповідні методи та інструменти роботи з даними.					+	+	+	+

## 7. Схема формування оцінки

### 7.1. Форми оцінювання студентів:

#### Семестрове оцінювання:

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом: **100 балів /60 балів**, а саме:

#### - семестрове оцінювання:

1. Контрольна робота 1 (дистанційно) – РН 1.1- 1.2 - 20 балів /12 балів

2. Контрольна робота 2 ( дистанційно) - РН 2.1, 3.1;– 20 балів/12 балів

2. Есе (дистанційно) – РН 2.1; 2.2 – 50 балів/30 балів

#### Підсумкове оцінювання у формі заліку:

Підсумкова оцінка за залік виставляється як сума балів за всіма успішно оціненими результатами навчання (дистанційно та під час проведення аудиторних занять; оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються). Позитивну оцінку за залік (зараховано) студент отримує лише за умови виконання двох контрольних робіт та есе.

Обов'язковим для отримання позитивної підсумкової оцінки (60 балів і вище та «зараховано») є відпрацювання всіх завдань та написання есе в обраній області хімії.

Перескладання семестрового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

#### Шкала відповідності:

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень / Marks
<b>Зараховано / Passed</b>	60-100
<b>Не зараховано / Fail</b>	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	Лабораторні роботи	Самостійна робота
<b>«Проблеми прикладної хімії та сталого розвитку»</b>				
1	<b>Лекція 1.</b> Міждисциплінарний характер сучасних підходів до вирішення хімічних задач прикладного характеру. Інструменти та підходи сучасного хіміка, що передбачають проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.	2		10
2	<b>Самостійна робота.</b> Робота з підбіркою статей «Українського хімічного журналу». Аналіз інструментів сучасного хіміка.			10
3	<b>Самостійна робота.</b> Робота з журналом «Chemical Reviews»: аналіз перспективних напрямків роботи сучасної прикладної хімії			10
4	<b>Лекція 2.</b> Підходи та методи роботи в області неорганічної хімії: взаємозв'язок «склад – будова - властивості». Взаємозв'язок між дисперсністю, морфологією та каталітичною активністю похідних дисульфиду молібдену як сучасного каталізатора в області тонкого органічного синтезу.	2		10
5	<b>Самостійна робота.</b> Робота з журналом «Теоретична та експериментальна хімія» та «Inorganic Chemistry»			10
6	<b>Самостійна робота.</b> Максени – сучасні неорганічні матеріали спеціального призначення: токсикологія та радіолокаційний захист (матеріали запрошеного лектора – професора університету Дрекселя Юрія Гогоци			10
7	<b>Лекція 3.</b> Одержання та практичне застосування нових органічно-неорганічних сполук	2		8
8	<b>Самостійна робота.</b> Основні досягнення та інструментальні підходи в дослідженні матеріалів-перемикачів			8
9	<b>Самостійна робота.</b> Фізична хімія вуглецевих та оксидних матеріалів			8
10	<b>Лекція 4.</b> Сучасні інструментальні методи для вирішення прикладних питань аналітичної хімії.	2		8
11	<b>Самостійна робота.</b> Аналіз публікацій останніх років науково-практичного журналу "Методи та об'єкти хімічного аналізу"			8
<b>«Вектори розвитку біоорганічної, медичної та полімерної хімії»</b>				
12	<b>Лекція 5.</b> Сучасні наукові дослідження в галузі медичної хімії та супрамолекулярної хімії.	2		8
13	<b>Самостійна робота.</b> Сучасний стан галузі хімічного аутсорсингу в Україні та роль $sp^3$ - збагачених сполук у її розвитку.			8
14	<b>Самостійна робота.</b> Критерії відбору органічних сполук для створення лікарських засобів. Сучасні концепції дизайну бібліотек сполук та будівельних блоків.			8
15	<b>Лекція 6.</b> Сучасні полімерні матеріали спеціального призначення.	2		8
16	<b>Самостійна робота.</b> Формування сучасних понять "полімер" та "макромолекула" . Галузі застосування полімерних матеріалів.			8
17	<b>Самостійна робота.</b> Способи одержання полімерів. Ланцюгові та ступінчасті реакції синтезу полімерів - полімеризація та поліконденсація. Поняття «молекулярні маси» та «ступінь			8

	полімеризації», методи їх визначення.			
19	<b>Есе з обраної галузі</b>	12		165

Загальний обсяг **180 год**, в тому числі:

Лекції – **12 год**.

Лабораторні роботи – **0 год**.

Консультації – **3 год**.

Самостійна робота – **165 год**.

## 9. Рекомендовані джерела

### Основні:

1. Сучасні методи органічного синтезу: підручник для студ. хім. ф-ту / О.О. Григоренко, О.В. Шабликіна. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2020. – 572 с.
2. Препаративна хімія флавоноїдів / В.П. Хиля, В.С. Москвіна, О.В. Шабликіна. – К., 2021. – 156 с.
3. Механізми органічних реакцій у розчинах: навч. посіб. / В.Г. Пивоваренко – К.: ВПЦ "Київський університет", 2019. – 303 с. електронне видання – Режим доступу: [https://orgchem.knu.ua/image/textbooks/mech\\_org\\_reactions\\_in\\_solutions.pdf](https://orgchem.knu.ua/image/textbooks/mech_org_reactions_in_solutions.pdf)
4. Трохименко О.М., Трохименко А.Ю. Якісний аналіз неорганічних та органічних речовин, що ґрунтується на перебігу хімічних реакцій. Розчини реагентів та техніка виконання реакцій. Практичний посібник для персоналу навчальної лабораторії / За загальною редакцією О. Ю. Тананайко. Київ : «Інтерсервіс», 2022, ISBN 978-966-999-304-5
5. К.В. Тереміленко, І.О. Гуральський. Хімія функціональних матеріалів: К: Ліра – К, 2021, 110 с.
6. Матеріали на основі координаційних сполук феруму(II) зі спіновим переходом: отримання, властивості та застосування І.О. Гуральський, О.І. Кучерів, І.О. Фрицький 2021, Інтерсервіс, 300 с., 18,5 друк. арк. ISBN 978-966-999-148-5
7. Зуй М.Ф. Аналітична хімія еко- та біотоксикантів. Навчальний посібник. Київ, 2022. – 97 с.
8. Miranda, V. M. (2022). Medicinal inorganic chemistry: An updated review on the status of metallodrugs and prominent metallodrug candidates. *Reviews in Inorganic Chemistry*, 42(1), 29-52.
9. М. С. Слободяник, Н. Ю. Струтинська. К. В. Тереміленко. Складнооксидні сполуки з тетраедричними аніонами: синтез, будова та властивості. Монографія. – К. : ФОП Ямчинський О.В., 2021. – 271с.
10. Ю. П. Гетьманчук. Полімерна хімія. — К.: ВПЦ "Київський університет", 2008. - 456 с.
11. Ю.П. Гетьманчук, М.М. Братичак. Хімія та технологія полімерів. Львів. Вид. „Бескид Біт”, 2006. - 495 с.
12. Яновська Е., Савченко І., Вретік Л., Кичкирук О. «Полімер-неорганічні наноконструкції на основі кремнеземів і природних мінералів України для очищення стічних вод від йонів токсичних металів». Монографія.– К.: ВПЦ “Київський університет” 2023 р. -335 с.

### Додаткові:

1. Тананайко О.Ю. Хімічні сенсори. Навчальний посібник до курсу «Мікроаналітичні системи і сенсори». -К.: Друк. Прінт Квік. 2015.- 96 с.
2. Kvasha, D. A.; Deviatkin, A.; Poturai, A. S.; Nosik, P. S.; Kyrylchuk, A. A.; Suikov, S.; Rozhenko, A. B.; Volochnyuk, D. M.; Grygorenko, O. O. Metal-free C–H difluoromethylation of imidazoles with the Ruppert–Prakash reagent. *J. Org. Chem.* 2023, 88, 163–171. DOI: 10.1021/acs.joc.2c02041.

3. M.L. Seredyuk, K.O. Znovjyak, I.O. Fritsky Influence of cooperative interactions on the spin crossover phenomenon in iron(II) complexes: A review *Theor. Exp. Chem.*, 2022, 58, No. 2, P. 75-89.
4. Indefinitely stable iron(IV) cage complexes formed in water by air oxidation *Nature Communications* 2017, 8, 14099
5. Смик Н.І., Сучасні електрохімічні методи аналізу. Основні поняття електрохімії. Електропровідність розчину. Методи, не пов'язані з протіканням фарадеєвського струму. Навчальний посібник для студентів хімічного факультету навч посібник Київ, 2020. – 45 с. URL: <http://www.achem.univ.kiev.ua/books/conductometry-lab-work.pdf>
6. В.О. Дорошук, С.А. Куліченко. Контроль якості лікарських засобів, методичні рекомендації до спецкурсу, Для студентів хімічного факультету, КИЇВ 2024, 102 с. URL: <https://anchem.knu.ua/books/doroshchuk-kulichenko-kontrol-yakosti-lik-zasobiv-2024.pdf>
7. Mackay, R. A., & Henderson, W. (2017). *Introduction to modern inorganic chemistry*. CRC Press.
8. Kitchen, Helen J., Simon R. Vallance, Jennifer L. Kennedy, Nuria Tapia-Ruiz, Lucia Carassiti, Andrew Harrison, A. Gavin Whittaker, Timothy D. Drysdale, Samuel W. Kingman, and Duncan H. Gregory. "Modern microwave methods in solid-state inorganic materials chemistry: From fundamentals to manufacturing." *Chemical reviews* 114, no. 2 (2014): 1170-1206.
9. Chikkali, S. H., Anand, V. G., Srinivas, D., & Kumbhar, A. S. (2018). Modern trends in inorganic chemistry. *Journal of Chemical Sciences*, 130, 1-1.
10. І.О. Савченко, В.Г. Сиром'ятніков. Промислові полімери та Основи технології полімерних матеріалів» - навчальний посібник для студ. Хімічного факультету – К. Київський університет – 2012 112с.
11. Ю.П. Гетьманчук, В.Г.Сиром'ятніков. Практикум з полімерної хімії. Київ.: Вид."Київський університет", 2006.-86 с.
12. Paul C. Hiemenz, Timothy P. Lodge - Polymer Chemistry, Second Edition - CRC Press, 2007, 608.
13. Arzhakov M., Riecanaky V.E. Relaxation in physical and mechanical behavior of polymers – Boca Raton, CRC Press, 2019, P. 174.
14. "Багатофункціональні наноматеріали для біології і медицини: молекулярний дизайн, синтез і застосування" / за редакцією члена-кореспондента НАН України, дійсного члена НТШ Стойки Р. С. – Наукова думка. – Київ, 2017. – 364 с. / Н. Володько // Праці наукового товариства ім. Шевченка. Медичні науки. - 2017. - Т. 50, № 2. - С. 131-132. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/pntsh\\_lik\\_2017\\_50\\_2\\_19](http://nbuv.gov.ua/UJRN/pntsh_lik_2017_50_2_19)
15. Krieg, E., Bastings, M. M., Besenius, P., & Rybtchinski, B. (2016). Supramolecular polymers in aqueous media. *Chemical reviews*, 116(4), 2414-2477.
16. Kirillova, A., Yeazel, T. R., Asheghali, D., Petersen, S. R., Dort, S., Gall, K., & Becker, M. L. (2021). Fabrication of biomedical scaffolds using biodegradable polymers. *Chemical reviews*, 121(18), 11238-11304.
17. Kucheriv, O. I. et al. Spin-Crossover Materials towards Microwave Radiation Switches. *Sci. Rep.* 6, 38334; doi: 10.1038/srep38334 (2016).
- 18.

Електронні ресурси:

1. <http://www.moca.net.ua/>
2. <https://ucj.org.ua/index.php/journal>
3. <https://pubs.acs.org/journal/chreay>