

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра неорганічної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Заступник декана  
з навчальної роботи  
Хімічний факультет  
Усенко Н.І.  
2025 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ ДЛЯ АСПІРАНТІВ

для здобувачів освітньо-наукового рівня  
доктор філософії

галузь знань  
спеціальність  
освітній рівень  
освітньо-наукова програма  
вид дисципліни

10 Природничі науки, математика та статистика  
ЕЗ Хімія  
третій, освітньо-науковий  
Хімія  
вибіркова

Форма навчання денна  
Навчальний рік 2026/2027  
Період навчання 2 рік  
Кількість кредитів ECTS 4  
Мова викладання,  
навчання та оцінювання українська  
Форма заключного контролю іспит

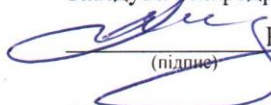
Викладач:  
Амірханов Володимир Михайлович, *д.х.н., професор кафедри неорганічної хімії*

Пролонговано: на 202\_-202\_ н.р. \_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ р.  
Пролонговано: на 202\_-202\_ н.р. \_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ р.

Розробник: **Амірханов Володимир Михайлович**, д.х.н., професор кафедри неорганічної хімії

Затверджено

Завідувач кафедри неорганічної хімії

  
(підпис) Ростислав ЛАМПЕКА

Протокол № 09 від 01 квітня 2025 року

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол № 09 від 07 травня 2025 року

Голова науково-методичної комісії



Олександр ПОЇК

## ВСТУП

**1. Мета дисципліни.** – Метою навчальної дисципліни “Загальна та неорганічна хімія для аспірантів” є формування у аспірантів сучасних поглядів на стан та розвиток загальної та неорганічної хімії, фундаментальної бази знань в галузі загальної та неорганічної хімії, глибокого розуміння теоретичних основ сучасних моделей хімічного зв’язку, основних законів та закономірностей, за якими відбуваються хімічні перетворення неорганічних сполук, надання інструментарію для вирішення широкого кола завдань, пов’язаних із науковими дослідженнями у галузі неорганічної хімії та суміжних дисциплін

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

Аспірант повинен знати основи загальної та неорганічної хімії, координаційної хімії та методи ідентифікації неорганічних сполук в обсязі бакалаврських та магістерських навчальних програм.

### **3. Анотація навчальної дисципліни**

Дисципліна «Загальна та неорганічна хімія для аспірантів» належить до переліку дисциплін вільного вибору аспіранта. Вона забезпечує професійний розвиток аспіранта та спрямована на формування ефективного дослідника і викладача вищої школи, що глибоко розуміється на основах загальної та неорганічної хімії, вміє застосовувати свої знання для вирішення теоретичних та практичних завдань та передавати їх студентам та аудиторії. В курсі розглядаються фундаментальні поняття, які охоплюють хімічну науку в цілому, а також властивості елементів та їх сполук, основні закони та закономірності, за якими відбуваються хімічні перетворення простих та неорганічних речовин.

### **4. Завдання:**

Навчальний курс забезпечує загальнонаукову підготовку, спрямовану на формування системного наукового світогляду здобувачів освіти.

Завдання курсу передбачають, що майбутні доктори філософії мають:

- опанувати основні теоретичні моделі хімічного зв’язку у неорганічній хімії;
- вміти прогнозувати хімічні властивості елементів та їх сполук на основі знання електронної будови атому та положення елемента в періодичній системі;
- знати теорії кислот та основ, електролітичної дисоціації, окисно-відновних процесів, вплив комплексоутворення на окисно-відновні потенціали, реакції одержання та властивості моноядерних і багатоядерних комплексів, координаційних полімерів;
- знати основні фізичні та хімічні властивості елементів 1-8 груп періодичної системи, про форми їх знаходження у природі способи добування, галузі застосування
- знати основні тенденції у розвитку сучасної неорганічної хімії, напрямки застосування неорганічних сполук для створення матеріалів для сучасних технологій.

### **5. Результати навчання за дисципліною:**

<i>Код</i>	<i>Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)</i>	<i>Форми викладання і навчання</i>	<i>Методи оцінювання</i>	<i>Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни</i>
<b>1.1</b>	Знати основні теоретичні моделі хімічного зв’язку у неорганічній хімії: метод валентних зв’язків, метод молекулярних орбіталей, природу водневого та металічного зв’язку, Ван-дер-Ваальсових взаємодій.	<i>лекції, самостійна робота</i>		20

1.2	Знати теорії кислот та основ, електролітичної дисоціації, окисно- відновних процесів, вплив комплексоутворення на окисно-відновні потенціали, реакції одержання та властивості моноядерних і багатоядерних комплексів, координаційних полімерів.	лекції, практична робота	презентації, ПсК	20
1.3	Знати основні фізичні та хімічні властивості елементів 1-8 груп періодичної системи, про форми їх знаходження у природі способи добування, галузі застосування.	лекції, практична робота, самостійна робота		15
1.4	Знати особливості хімічних та фізико-хімічних властивостей перехідних та внутрішньо перехідних металів, особливості їх електронної будови та її зв'язок з хімічними властивостями, галузі застосування перехідних металів та сполук на їх основі.	лекції, практична робота, самостійна робота		15
2.1	Вміти пояснювати будову та властивості неорганічних сполук на основі положення елемента в періодичній системі та їх електронної будови.	практична робота, самостійна робота		5
2.2	Вміти аналізувати та пояснювати зміну властивостей хімічних елементів та сполук на їх основі по групах та періодах.	практична робота, самостійна робота		5
2.3	Вміти характеризувати хімічні властивості елементів 1-8 груп, а також перехідних металів та їх сполук, та ілюструвати їх відповідними хімічними реакціями.	практична робота, самостійна робота		10
3.1	Застосування сучасних інформаційно-кому-нікаційних технологій для збору, аналізу, обробки та інтерпретації інформації щодо сучасної загальної та неорганічної хімії.	лекції, практична робота		4
4.1	Здатність вести професійну діяльність з найменшими ризиками для навколишнього середовища	лекції, практична робота, самостійна робота		3
4.2	Здатність вчитись самостійно та самовдосконалюватися, нести відповідальність за власні судження та результати.	лекції, практична робота, самостійна робота		3

\* підсумковий контроль ПсК

**6. В результаті вивчення дисципліни** аспірант отримує нові знання щодо основ сучасної загальної та неорганічної хімії, глибоке розуміння законів та закономірностей, за якими відбуваються хімічні перетворення простих та неорганічних речовин, знання щодо властивостей елементів та їх сполук та основних галузей їх застосування у сучасних технологіях; відпрацює вміння формулювати наукову проблему з огляду на сучасні наукові тенденції та здатність професійно презентувати результати своїх досліджень.

Все це допоможе аспіранту планувати, організовувати та проводити науково-дослідницьку та інноваційну роботу, отримувати нові знання та вдосконалювати вміння кваліфіковано відображати результати наукових досліджень у наукових статтях в фахових виданнях, використовуючи при цьому сучасні інноваційні технології планування експерименту, збору, аналізу, обробки та інтерпретації експериментальних даних.

## 7. Схема формування оцінки

7.1. Результати навчальної діяльності аспірантів оцінюються за 100-бальною шкалою. Модульний контроль включає 1 змістовний модуль і комплексний підсумковий модуль (іспит). Впродовж навчання передбачається 2 практичні заняття.

### - семестрове оцінювання

презентація огляду літератури щодо останніх досліджень в галузі новітніх методів синтезу неорганічних, металорганічних та координаційних сполук

### - підсумкове оцінювання – іспит.

Максимальна оцінка за семестр: **60 балів.**

Максимальна оцінка на іспиті: **40 балів.**

Максимальна загальна оцінка за курс: **100 балів.**

## 7.2. Організація оцінювання (за формами контролю згідно з графіком навчального процесу):

Види робіт	Змістовий модуль 1 (ЗМ1)	
	Min. – 36 балів	Max. – 60 балів
Презентація огляду літератури щодо застосування неорганічних сполук для створення матеріалів для сучасних технологій	36	60
Загальна сума	36	60

**Оцінка за презентацію** огляду літератури (за результатами пошуку) включає в себе: теоретичне наповнення матеріалу – максимум 30 балів / мінімум 18 балів, мультимедійне оформлення – максимум 10 балів / мінімум 6 балів, презентація матеріалу – максимум 10 балів / мінімум 6 балів, відповіді на запитання - максимум 10 балів / мінімум 6 балів. *Захист проводиться на останньому тижні занять.*

На передостанньому тижні занять проводиться тематична консультація, на якій оговорюються проблемні моменти, що можуть виникнути у аспіранта при підготовці презентації.

**При простому розрахунку ПО = ЗМ1 + КІПМ отримаємо:**

	ЗМ1	іспит	Підсумкова оцінка (ПО)
Максимум	60	40	100
Мінімум	36	24	60
Критичний мінімум	20	40	60

## Теми для самостійного опрацювання також виносяться на іспит.

Для здобувачів, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж *критично-розрахунковий мінімум – 20 балів* для одержання допуску до іспиту обов'язково слід відпрацювати всі заборгованості.

У випадку відсутності здобувача з поважних причин відпрацювання та перездачі МКР здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу” від 1 жовтня 2010 року.

### 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

### НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ ТА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ лекції	Назва лекцій	Кількість годин		
		лекції	Практичні заняття+конс	Самостійна робота
1	Теоретичні моделі хімічного зв'язку у неорганічній хімії: метод валентних зв'язків, метод молекулярних орбіталей, водневий та металічний зв'язки. Геометрія молекул, поняття НОМО, LUMO. Ван-дер-Ваальсові взаємодії.	4		10
2	Теорії кислот та основ. Іонні рівноваги у розчинах. Теорія електролітичної дисоціації. Активність йонів. Добуток розчинності. Гідроліз солей. Іонні рідини.	2		8
3	Окисно-відновні процеси. Стандартні електродні потенціали. Вплив комплексоутворення на окисно-відновні потенціали. Реакції диспропорціонування.	2		8
4	Комплексні сполуки: моноядерні та багатоядерні комплекси. Координаційні полімери. Взаємодія металічних центрів у багатоядерних комплексних сполуках. Хімія кластерів.	2		10
5	1, 2 та 3 групи періодичної системи. Знаходження у природі, властивості, способи добування, галузі застосування	2		10
6	4 та 5 групи періодичної системи. Алотропні модифікації карбону. Структурні, фізичні та хімічні особливості, застосування елементів 4 групи. Хімічні та хіміко-біологічні властивості елементів 5 групи.	2		10
7	6 та 7 групи періодичної системи. Оксиген та оксиди. Сульфідні та полісульфідні. Селен у сучасних технологіях. Закономірності у змінах фізичних та хімічних властивостях галогенів та галогенвмісних сполук.	2	2	10
8	Перехідні та внутрішньо перехідні метали. Особливості електронної будови та її зв'язок з хімічними властивостями. Полівалентність. Галузі застосування перехідних металів та сполук на їх основі.	6	4	10
9	Неорганічні матеріали та нанотехнології. Іонна провідність у твердому стані. Прозорі та електропровідні плівкові покриття на основі оксидів та їх застосування. Надпровідні матеріали. Одержання неорганічних матеріалів методом вакуумної декомпозиції.	2	2	10
Разом:		<b>24</b>	<b>8</b>	<b>86</b>

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

Лекцій – **24 год.**

Практичні заняття - **8 год**

Консультації – **2 год**

Самостійна робота - **86 год.**

## 9. Рекомендована література:

### а) основна:

1. Inorganic Chemistry (6th edition)/Weller M., Overton T., Rourke J., Armstrong F. // Oxford University Press. – United Kingdom. - 2014.- 875 p.
2. Inorganic Chemistry (fifth edition)/Housecroft C.E., Sharpe A.G.// Pearson. – United Kingdom. - 2018.- 1251 p.
3. Greenwood N.N., Earnshaw A.. Chemistry of the Elements. Second Edition University of Leeds, U.K. Printed in Great Britain 1999.- 1383 p.
4. Cotton F.A., Wilkinson G., Murillo C.A., Advanced inorganic chemistry. Texas-Leeds, 1999.
5. А.М.Голуб «Загальна та неорганічна хімія» у 2 ч. – К.: «Вища школа», 1971, 442 с.
6. С.А.Неділько, П.П.Попель «Загальна і неорганічна хімія», К., Либідь, 2001.

### б) додаткова:

7. Comprehensive Coordination Chemistry II / Ed. A.B.P.Lever // Elsevier Ltd., 2003, Vol. 1