

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет Тваринництва та водних
біоресурсів

“18” червня 2026 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ХІМІЯ (НЕОРГАНІЧНА ТА АНАЛІТИЧНА)

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G21 Біотехнології та біоінженерія

Освітня програма Біотехнології та біоінженерія

Факультет Захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробники: Володимир КОПЛІВЧИЧ, д.х.н., професор, Надія ПРОКОПЧУК,
к.х.н., доцент

Київ – 2026 р.

Опис навчальної дисципліни

Дисципліна “Хімія неорганічна та аналітична ” належить до базових загальноосвітніх предметів і забезпечує формування фундаменту знань та практичних навичок фахівця в галузі біотехнології, необхідних для вивчення професійно орієнтованих та спеціальних дисциплін. Вивчення курсу дисципліни спрямовано на оволодіння знаннями про хімічні закони і закономірності хімічних перетворень з орієнтацією на процеси, що відбуваються у навколишньому середовищі та формування теоретичного та практичного рівня студентів, навичок виконання хімічного експерименту, необхідних для освоєння спеціальних предметів, де використовується хімічний аналіз природних та штучних об’єктів. Студент повинен вміти: користуватися навчальною, методичною та довідковою літературою з неорганічної та аналітичної хімії (у т.ч. в elearn), проводити розрахунки за рівняннями хімічних реакцій та процесів, вирішувати розрахункові задачі із застосуванням обчислювальної техніки, самостійно на практиці виконувати хімічні реакції, проводити лабораторні дослідження.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь

Освітній ступінь	Першого (бакалаврського) ОП
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G21 Біотехнології та біоінженерія
Освітня програма	Біотехнології та біоінженерія
Факультет/ННІ	Захисту рослин, біотехнологій та екології

Характеристика навчальної дисципліни

Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	150
Кількість кредитів ECTS	5
Кількість змістових модулів	4
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-
Форма контролю	Екзамен

Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти (повний термін навчання)

	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	45 год.	1 год.
Лабораторні роботи	45 год.	1 год.
Практичні, семінарські заняття	-	-
Самостійна робота	60 год.	148 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3 год.	-
Форма контролю	Екзамен	Екзамен

Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета: Метою дисципліни «Хімія неорганічна та аналітична» є оволодіння знаннями про хімічні закони і закономірності хімічних перетворень (хімічна форма руху матерії) з орієнтацією на процеси, що відбуваються у навколишньому середовищі та формування навичок виконання хімічного експерименту, формуванні теоретичного та практичного рівня студентів, необхідного для освоєння спеціальних предметів, де використовується хімічний аналіз природних та штучних об'єктів.

Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню «Хімія (неорганічна та аналітична)» (за їх наявності)

Набуття компетентностей

K1 — Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

K5 — Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

K12 — Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

Програмні результати навчання

ПР2 — Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.

ПР12 — Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного

середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.

ПР22 — Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)						Кількість годин (заочна форма)					
	л	лаб	сем	п	с.р.	усього	л	лаб	сем	п	с.р.	усього
Модуль 1. Теоретичні основи неорганічної хімії та закономірності хімічних перетворень												
Тема 1. Вступ до неорганічної та аналітичної хімії. Значення хімії для сучасної біотехнології.	2	2	-	-	5	9	1	-	-	-	7	8
Тема 2. Періодичність зміни властивостей хімічних елементів як основа розуміння біологічно важливих хімічних процесів.	2	2	-	-	5	9	-	-	-	-	8	8
Тема 3. Будова атомів хімічних елементів як основа формування властивостей речовин. Електронні формули.	2	2	-	-	-	4	-	-	-	-	7	7
Тема 4. Хімічний зв'язок та будова молекул у природних системах.	2	2	-	-	-	4	-	-	-	-	8	8
Тема 5. Хімічна кінетика та рівновага як основа біотехнологічних перетворень.	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	7	7
Разом за модулем 1	10	8	0	0	10	28	1	0	0	0	37	38
Модуль 2. Основні закономірності хімічних процесів і реакцій у неорганічних системах												
Тема 1. Властивості розчинів та процеси, що відбуваються у водних середовищах.	2	2	-	-	-	4	-	-	-	-	8	8

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)						Кількість годин (заочна форма)					
	л	лаб	сем	п	с.р.	усього	л	лаб	сем	п	с.р.	усього
Тема 2. Електролітична дисоціація як основа хімічних процесів у водних системах.	2	2	-	-	-	4	-	-	-	-	7	7
Тема 3. Гідроліз солей та буферні системи у водних розчинах	2	4	-	-	-	6	-	-	-	-	8	8
Тема 4. Окисно-відновні реакції та їх практичне значення для біотехнології	4	2	-	-	5	11	-	-	-	-	7	7
Тема 5. Комплексні (координаційні) сполуки: будова, властивості та застосування.	2	-	-	-	5	7	-	-	-	-	8	8
Разом за модулем 2	12	10	0	0	10	32	0	0	0	0	38	38
Модуль 3. Хімія елементів та основи якісного аналітичного аналізу												
Тема 1. Предмет, завдання, значення аналітичної хімії. Техніка аналітичних досліджень у природничих науках.	2	2	-	-	5	9	-	-	-	-	7	7
Тема 2. Хіміко-аналітичні властивості катіонів на прикладі s-елементів I-A і II-A груп, p-елементів III-A і IV-A груп та d-елементів 4 і 5 періодів	2	2	-	-	5	9	-	1	-	-	8	9
Тема 3. Хіміко-аналітичні властивості аніонів на прикладі p-Елементів VII-A, VI-A, V-A, IV-A груп	4	4	-	-	5	13	-	-	-	-	7	7
Тема 4. Методи якісного аналізу та встановлення складу невідомих речовин.	2	6	-	-	5	13	-	-	-	-	8	8
Разом за модулем 3	10	14	0	0	20	44	0	1	0	0	30	31
Модуль 4. Теоретичні та експериментальні основи кількісного хімічного аналізу												
Тема 1. Основні поняття кількісного хімічного аналізу	2	4	-	-	5	11	-	-	-	-	7	7
Тема 2. Рівновага в гомогенних і гетерогенних системах. Процеси осадження та розчинення осадів	3	3	-	-	5	11	-	-	-	-	8	8

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)						Кількість годин (заочна форма)					
	л	лаб	сем	п	с.р.	усього	л	лаб	сем	п	с.р.	усього
Тема 3. Теоретичні основи вимірювання і обробки результатів в хімічному аналізі. Суть і завдання кількісних вимірювань і розрахунків.	2	2	-	-	5	9	-	-	-	-	7	7
Тема 4. Суть гомогенної рівноваги у титриметрії. Практика вимірювання методом нейтралізації.	2	2	-	-	5	9	-	-	-	-	8	8
Тема 5. Вимірювання методами редоксметрії.	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	7	7
Тема 6. Вимірювання методом комплексометрії.	2	2	-	-	-	4	-	-	-	-	6	6
Разом за модулем 4	13	13	0	0	20	46	0	0	0	0	43	43
Курсовий проект (робота)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин	45	45	0	0	60	150	1	1	0	0	148	150

Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ до неорганічної та аналітичної хімії. Значення хімії для сучасної біотехнології.	2
2	Тема 2. Періодичність зміни властивостей хімічних елементів як основа розуміння біологічно важливих хімічних процесів.	2
3	Тема 3. Будова атомів хімічних елементів як основа формування властивостей речовин. Електронні формули.	2
4	Тема 4. Хімічний зв'язок та будова молекул у природних системах.	2
5	Тема 5. Хімічна кінетика та рівновага як основа біотехнологічних перетворень.	2
6	Тема 6. Властивості розчинів та процеси, що відбуваються у водних середовищах.	2
7	Тема 7. Електролітична дисоціація як основа хімічних процесів у водних системах.	2
8	Тема 8. Гідроліз солей та буферні системи у водних розчинах	2
9	Тема 9. Окисно-відновні реакції та їх практичне значення для біотехнології	4
10	Тема 10. Комплексні (координаційні) сполуки: будова, властивості та застосування.	2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
11	Тема 11. Предмет, завдання, значення аналітичної хімії. Техніка аналітичних досліджень у природничих науках.	2
12	Тема 12. Хіміко-аналітичні властивості катіонів на прикладі s-елементів I-A і II-A груп, р-елементів III-A і IV-A груп та d-елементів 4 і 5 періодів	2
13	Тема 13. Хіміко-аналітичні властивості аніонів на прикладі р-Елементів VII-A, VI-A, V-A, IV-A груп	4
14	Тема 14. Методи якісного аналізу та встановлення складу невідомих речовин.	2
15	Тема 15. Основні поняття кількісного хімічного аналізу	2
16	Тема 16. Рівновага в гомогенних і гетерогенних системах. Процеси осадження та розчинення осадів	3
17	Тема 17. Теоретичні основи вимірювання і обробки результатів в хімічному аналізі. Суть і завдання кількісних вимірювань і розрахунків.	2
18	Тема 18. Суть гомогенної рівноваги у титриметрії. Практика вимірювання методом нейтралізації.	2
19	Тема 19. Вимірювання методами редоксметрії.	2
20	Тема 20. Вимірювання методом комплексометрії.	2
Всього годин		45

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Правила роботи в лабораторії та хімічні властивості основних класів неорганічних речовин	2
2	Періодичність зміни будови та властивостей елементів та їх сполук Правила складання електронних формул.	2
3	Якісна оцінка типів хімічного зв'язку та будови молекул кислот, основ, солей, оксидів	2
4	Основні характеристики розчинів та закономірності їх утворення.	2
5	Вивчення правил складання рівнянь реакцій дисоціації у розчинах електролітів.	2
6	Гідроліз солей та складання рівнянь реакцій з визначенням рН розчинів середовищ у біотехнологічних системах.	2
7	Вивчення реакцій окислення і відновлення для біотехнологічних перетворень.	4

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
8	Складання формул і рівнянь реакцій координаційних сполук та дослідження їх властивостей.	2
9	Вивчення хіміко-аналітичних властивостей катіонів s- і p-елементів Na, K, Mg, Ca, Sr, Ba, Al, Pb	2
10	Вивчення хіміко-аналітичних властивостей d-катіонів Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} , Ag^{+}	2
11	Вивчення хіміко-аналітичних властивостей аніонів на прикладі p-елементів VII-A, VI-A, V-A, IV-A і III-A груп B, C, Si, N, P, O, S, Cl, Br, I	4
12	Вивчення якісних аналітичних реакцій визначення аніонів	2
13	Якісний аналіз невідомої речовини (сіль, кислота, основа, оксид).	4
14	Кількісний аналіз. Основні поняття методу гравіметрії і методу нейтралізації та принципів гетерогенної і гомогенної рівноваги	4
15	Метод нейтралізації. Експериментальні контрольні задачі по визначенню: - концентрації розчину лугу; - тимчасової твердості води.	3
16	Метод редоксметрії. Експериментальні контрольні задачі по визначенню: процентного вмісту заліза у солі Мора методом перманганатометрії; процентного вмісту міді у сульфаті міді методом йодометрії	2
17	Метод комплексонометрії. Експериментальні контрольні задачі по визначенню: загальної твердості води; вмісту кальцію у розчині.	2
18	Кількісний аналіз. Основні поняття методу комплексометрії.	2
Всього годин		45

Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Застосування законів хімічної стехіометрії . Атомістична теорія Будова речовини в конденсованому стані Швидкість хімічних реакцій і хімічна рівновага Розчини і їх концентрація Внутрішньо молекулярний гідроліз	10
2	Окисно-відновні потенціали. Стандартні електродні потенціали металів. Гальванічні елементи. Напрямок окисно-відновних реакцій. Електроліз як окисно-відновний процес. Корозія металів як окисно-відновний процес.	10

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
3	Стронцій і барій, як аналоги кальцію. Їх роль в живій природі. Літій, рубідій і цезій та їх сполуки у рослинному та тваринному метаболізмі. Геохімічні та біогеохімічні цикли міді, цинку, марганцю, як мікроелементів. Кадмій і ртуть та їх сполуки як токсичні біоелементи.	20
4	Оцінка достовірності аналітичних даних. Відтворюваність та правильність експериментальних даних. Типи систематичних помилок. Індивідуальні та інструментальні систематичні помилки.	20
Всього годин		60

Методи навчання

Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- Усне або письмове опитування
- Захист лабораторних робіт
- Тестування
- Контрольна робота

Методи навчання:

- Навчання через дослідження
- Лекція
- Лабораторна робота

Оцінювання результатів навчання

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Тема	Результати навчання	Оціночні бали
Модуль 1. Теоретичні основи неорганічної хімії та закономірності хімічних перетворень		
Лабораторна робота. Правила роботи в лабораторії та хімічні властивості основних класів неорганічних речовин	ПРН 1, ПРН 2. Знати основи неорганічної хімії, закономірності хімічних перетворень та будову речовин. Вміти застосовувати знання для аналізу хімічних властивостей та реакцій. Використовувати лабораторні методи для дослідження неорганічних речовин, зокрема правила роботи в лабораторії, визначення типів хімічного зв'язку, будови молекул та характеристик розчинів.	20
Лабораторна робота. Періодичність зміни будови та властивостей елементів та їх сполук. Правила складання електронних формул.		10
Лабораторна робота. Якісна оцінка типів хімічного зв'язку та будови молекул кислот, основ, солей, оксидів		10
Лабораторна робота. Основні характеристики розчинів та закономірності їх утворення.		20
Самостійна робота. Застосування законів хімічної стехіометрії. Атомістична теорія. Будова речовини в конденсованому стані. Швидкість хімічних реакцій і хімічна рівновага. Розчини і їх концентрація. Внутрішньо молекулярний гідроліз.		20
Модульна контрольна. Тест до модуля 1.		20
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Основні закономірності хімічних процесів і реакцій у неорганічних системах		
Лабораторна робота. Вивчення правил складання рівнянь реакцій дисоціації у розчинах електролітів.	ПРН 1, ПРН 2. Вивчати закономірності хімічних реакцій у неорганічних системах, включаючи дисоціацію, гідроліз, реакції окислення-відновлення та координаційні реакції. Вміти застосовувати лабораторні методи для дослідження цих процесів, зокрема складання рівнянь реакцій, визначення рН та потенціалів.	10

Тема	Результати навчання	Оціночні бали
Лабораторна робота. Гідроліз солей та складання рівнянь реакцій з визначенням рН розчинів середовищ у біотехнологічних системах.		20
Лабораторна робота. Вивчення реакцій окислення і відновлення для біотехнологічних перетворень.		20
Лабораторна робота. Складання формул і рівнянь реакцій координаційних сполук та дослідження їх властивостей.		20
Самостійна робота. Окисно-відновні потенціали. Стандартні електродні потенціали металів. Гальванічні елементи. Напрямок окисно-відновних реакцій. Електроліз як окисно-відновний процес. Корозія металів як окисно-відновний процес.		10
Модульна контрольна. Нова позиція оцінТест до модуля 2.		20
Всього за модулем 2		100
Модуль 3. Хімія елементів та основи якісного аналітичного аналізу		
Лабораторна робота. Вивчення хіміко-аналітичних властивостей катіонів s- і p-елементів Na, K, Mg, Ca, Sr, Ba, Al, Pb	ПРН 1, ПРН 2. Знати хіміко-аналітичні властивості катіонів та аніонів різних груп елементів. Вміти застосовувати методи якісного аналізу для визначення невідомих речовин, використовуючи лабораторні реакції та методи.	10
Лабораторна робота. Вивчення хіміко-аналітичних властивостей d-катіонів Mn ²⁺ , Fe ²⁺ , Fe ³⁺ , Zn ²⁺ , Co ²⁺ , Ni ²⁺ , Cu ²⁺ , Pb ²⁺ , Ag ⁺		20
Лабораторна робота. Вивчення хіміко-аналітичних властивостей аніонів на прикладі p-елементів VII-A, VI-A, V-A, IV-A і III-A груп B, C, Si, N, P, O, S, Cl, Br, I		10
Лабораторна робота. Вивчення якісних аналітичних реакцій визначення аніонів		10

Тема	Результати навчання	Оціночні бали
Лабораторна робота. Якісний аналіз невідомої речовини (сіль, кислота, основа, оксид).		20
Самостійна робота. Стронцій і барій, як аналоги кальцію. Їх роль в живій природі. Літій, рубідій і цезій та їх сполуки у рослинному та тваринному метаболізмі. Геохімічні та біогеохімічні цикли мікроелементів. Кадмій і ртуть та їх сполуки як токсичні біоелементи.		10
Модульна контрольна. Тест до модуля 3.		20
Всього за модулем 3		100
Модуль 4. Теоретичні та експериментальні основи кількісного хімічного аналізу		
Лабораторна робота. Кількісний аналіз. Основні поняття методу гравіметрії і методу нейтралізації та принципів гетерогенної і гомогенної рівноваги	ПРН 1, ПРН 2. Освоїти методи кількісного аналізу, включаючи гравіметрію, нейтралізацію, редокс-метрію, комплексометрію та їх застосування для визначення концентрацій речовин. Вміти планувати та виконувати лабораторні дослідження, аналізувати отримані дані та оцінювати їх достовірність.	20
Лабораторна робота. Метод нейтралізації. Експериментальні контрольні задачі по визначенню: - концентрації розчину лугу; - тимчасової твердості води.		20
Лабораторна робота. Метод редоксметрії. Експериментальні контрольні задачі по визначенню: процентного вмісту заліза у солі Мора методом перманганатометрії; процентного вмісту міді у сульфаті міді методом йодомерії		10
Лабораторна робота. Метод комплексометрії. Експериментальні контрольні задачі по визначенню: загальної твердості води; вмісту кальцію у розчині.		20

Тема	Результати навчання	Оціночні бали
Самостійна робота. Оцінка достовірності аналітичних даних. Відтворюваність та правильність експериментальних даних. Типи систематичних помилок.		10
Модульна контрольна. Тест до модуля 4.		20
Всього за модулем 4		100
Навчальна робота (разом за семестр)		70
Підсумковий екзамен		30
Разом за курс		100

Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамен/залік)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Лабораторні, самостійні та модульні роботи необхідно здавати у заплановані терміни. Перескладання модульних робіт допускається за наявності поважних причин у визначені кафедрою строки.
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування, використання сторонніх матеріалів і несанкціонованих пристроїв під час виконання контрольних робіт, заліку або екзамену заборонено.
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. Пропуски відпрацьовуються згідно з індивідуальним графіком та правилами кафедри.

Навчально-методичне забезпечення

-електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3499>);

-Навчальний посібник “Загальна та неорганічна хімія” навчальний посібник для студентів спеціальності - 162 “Біотехнологія та біоінженерія”. / В.А. Копілевич, Т.І. Ущипівська, Н.М. Прокопчук / К.: Видавничий центр НУБіП України, 2024. - 545 с.;

-Навчальний посібник «Загальна і неорганічна хімія» для студентів спеціальності - 162 «Біотехнологія і біоінженерія»/ В.А .Копілевич, Н.М. Прокопчук, Т.І. Ущапівська/ Київ: Експо-друк.,-2022, 583 с.;

Рекомендовані джерела інформації

1. Методичні вказівки до виконання навчальної практики з хімії (неорганічної та аналітичної) Частина 1. Неорганічна хімія. для студентів факультету захисту рослин, біотехнологій та екології ОС „Бакалавр,, спеціальності G21 –Біотехнологія та біоінженерія / Копілевич В.А., Войтенко Л.В., Панчук Т.К., Прокопчук Н.М., Ущапівська Т.І., Лаврик Р.В., Кравченко О.О., Аббарбарчук Л. М., Галімова В.М., К.: ДДП«Експо-Друк». - 161 с.
2. Методичні вказівки до виконання навчальної практики з хімії (неорганічної та аналітичної) Частина 2. Аналітична хімія. для студентів факультету захисту рослин, біотехнологій та екології ОС „Бакалавр,, спеціальності G21 –Біотехнологія та біоінженерія/ Копілевич В.А., Войтенко Л.В., Панчук Т.К., Прокопчук Н.М., Ущапівська Т.І., Лаврик Р.В., Кравченко О.О., Аббарбарчук Л. М., Галімова В.М., К.: ДДП«Експо-Друк». 2025. - 195 с.
3. Навчальний посібник «Загальна і неорганічна хімія» для студентів спеціальності - 162 «Біотехнологія і біоінженерія»/ В.А .Копілевич, Н.М. Прокопчук, Т.І. Ущапівська/ Київ-2022. - 583 с.
4. В.А. Копілевич, О.І. Карнаухов, Д.О. Мельничук, М.С. Слободяник, С.І.Скляр, К.О. Чеботько.1. Загальна та неорганічна хімія К.: Фенікс, 2003. – 752с.