МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Карпатський національний університет імені Василя Стефаника
Факультет природничих наук
Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Аналітична хімія навколишнього середовища»

Рівень вищої освіти – магістр
Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Природничі науки)»
Спеціальність «А4 Середня освіта (за предметними спеціальностями)»
Галузь знань «А Освіта»

м. Івано-Франківськ – 2026

Робоча програма навчальної дисципліни «Аналітична хімія навколишнього середовища» підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань «А Освіта», спеціальності «А4 Середня освіта (за предметними спеціальностями)» за освітньо-професійною програмою «Середня освіта (Природничі науки)».

Розробник: Кузишин Ольга Василівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри хімії середовища та хімічної освіти

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми _____ Тарас Тетяна Миколаївна

Схвалено на засіданні кафедри хімії середовища та хімічної освіти

протокол 8 від 26.06.2026р

Завідувач кафедри _____ Наталія Тарас

Схвалено на засіданні науково-методичної ради факультету природничих наук

протокол 1 від 27.08.26р.

Голова науково-методичної ради _____ Ярослава Атаманюк

Затверджено

Директор / декан _____ Віктор Сирник

2026 року

1. Загальна інформація	
Назва навчальної дисципліни	Аналітична хімія навколишнього середовища
ПІБ	Кузишин Ольга Василівна
Контактний телефон викладача	0957626034
E-mail викладача	olha.kuzyshyn@cnu.edu.ua
Форма здобуття освіти	денна/заочна
Статус навчальної дисципліни	вибіркова
Обсяг навчальної дисципліни	денна — 3 кред. ECTS, 90 годин; заочна — 3 кред. ECTS, 90 годин
Курс (рік навчання)	2
Семестр	денна — 3; заочна — 3
Форма підсумкового контролю	залік
Мова навчання	українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Графік консультацій	Вівторок-середа (17:45-18:30)

2. Передумови навчальної дисципліни

Базові знання з хімії, біології, фізики та основ екології; уміння виконувати хімічні розрахунки, працювати з розчинами, лабораторним посудом і вимірювальними приладами, дотримуватися правил безпеки та опрацьовувати експериментальні дані; навички роботи з таблицями, графіками, нормативними показниками якості об’єктів довкілля; базова цифрова компетентність.

3. Анотація до навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Аналітична хімія навколишнього середовища» є: теоретичні основи, методи та засоби якісного і кількісного аналізу об’єктів довкілля; закономірності відбору, підготовки й аналізу проб води, ґрунту, повітря та інших природних об’єктів; визначення вмісту основних компонентів і забруднювальних речовин, оцінювання достовірності результатів та їх відповідності нормативним показникам якості навколишнього середовища.

4. Мета навчальної дисципліни

Формування у здобувачів освіти системних знань про сучасні методи якісного і кількісного аналізу об’єктів довкілля та практичних умінь щодо відбору, підготовки й дослідження проб води, ґрунту, повітря та інших природних об’єктів; розвиток умінь визначати вміст основних компонентів і забруднювальних речовин, оцінювати достовірність результатів аналітичних вимірювань, інтерпретувати отримані дані та використовувати їх для оцінювання стану навколишнього середовища. Особлива увага приділяється дотриманню вимог безпеки, метрологічних принципів і нормативних критеріїв якості довкілля.

5. Програмні компетентності та результати навчання

Інтегральна компетентність

Здатність інтегрувати знання та розв’язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру в галузі природничої освіти у широких або мультидисциплінарних контекстах під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень, провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур, характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов та вимог організації освітнього процесу

Загальні компетентності
ЗК3. Здатність формувати в здобувачів освіти ціннісне ставлення до природи, науки, здоров'я людини, екологічної безпеки, сталого розвитку та відповідального використання природних ресурсів. ЗК4. Здатність орієнтуватися в інформаційному та науковому просторі, здійснювати пошук, аналіз і критичне оцінювання інформації природничого змісту, оперувати нею в професійній педагогічній діяльності. ЗК6. Здатність використовувати цифрові технології, віртуальні лабораторії, цифрові вимірювальні комплекси та онлайн-сервіси в освітньому процесі з природничих дисциплін.
Фахові (спеціальні) компетентності
ФК2. Здатність формувати й розвивати в здобувачів освіти ключові компетентності та наскрізні вміння засобами природничих дисциплін, зокрема критичне мислення, дослідницькі вміння, екологічну грамотність, уміння розв'язувати практичні й міжпредметні проблеми. ФК7. Здатність організовувати освітнє середовище, осередки навчання, виховання й розвитку здобувачів освіти, забезпечувати безпечне проведення лабораторних, практичних і демонстраційних робіт із природничих дисциплін. ФК11. Здатність до комплексного планування, організації та здійснення процесу навчання природничих дисциплін, проведення експериментальної діяльності, а також підготовки аналітичної та звітної документації. ФК12. Здатність застосовувати сучасні методи, освітні та інформаційно-цифрові технології, віртуальні лабораторії, цифрові вимірювальні комплекси й створювати електронні освітні ресурси для забезпечення високої якості освітнього процесу з природничих наук, фізики, хімії та біології.
Програмні результати навчання
ПРН 2. Застосовувати наукові методи пізнання, дослідницький підхід і STEM орієнтовані технології у викладанні природничих дисциплін. ПРН 4. Збирати, систематизувати, критично аналізувати та використовувати інформацію для організації освітнього процесу з природничих наук. ПРН 7. Формувати в здобувачів освіти розуміння закономірностей природних процесів і вміння розв'язувати практичні та дослідницькі завдання, що вимагають синтезу знань з різних освітніх галузей; розвивати у здобувачів освіти системне мислення на основі інтеграції знань. ПРН 11. Формувати у здобувачів освіти ціннісне ставлення до науки, природи, сталого розвитку та відповідального використання природних ресурсів у процесі їхнього навчання, виховання і розвитку. ПРН 19. Ефективно використовувати освітній простір, лабораторне обладнання, цифрові ресурси та навчальне середовище як засіб формування природничо-наукової компетентності.

6. Організація навчання

Вид заняття	Загальна кількість годин	
	денна форма	заочна форма
лекції	16	6
практичні заняття / семінарські заняття		
лабораторні заняття	14	4
самостійна робота	60	80

Тема	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	лекції	практ./сем.	лаб.	самост. робота	разом	лекції	практ./сем.	лаб.	самост. робота	разом
Вступ до аналітичної хімії. Теоретичні основи аналітичної хімії.	2	0	0	6	8	0	0	0	10	10
Якісний хімічний аналіз катіонів та аніонів	2	0	1	7	10	1	0	0	10	11
Кількісний аналіз.	2	0	0	7	9	1	0	0	10	11
Інструментальні (фізичні та фізикохімічні) методи аналізу.	2	0	1	8	11	0	0	0	10	10
Особливості аналізу природних об’єктів	2	0	0	8	10	1	0	0	10	11
Аналітична хімія гідросфери	2	0	4	8	14	1	0	2	10	13
Аналітична Хімія ґрунтів.	2	0	4	8	14	1	0	1	10	12
Аналітична хімія атмосфери. Аналітична хімія органічних об’єктів	2	0	4	8	14	1	0	1	10	12
Разом	16		14	60	90	6		4	80	90

Поточний контроль

Тема заняття	Форми та методи оцінювання	ПРН	Рівень
Аналітична хімія ґрунтів	Тестовий контроль, спостереження за виконанням аналітичних операцій, оцінювання правильності відбору й підготовки проб, лабораторний звіт, аналіз та інтерпретація результатів, захист висновків.	ПРН 2, ПРН 7, ПРН 11	A–F (100–1)
Аналітична хімія гідросфери	Тестовий контроль, експертна оцінка лабораторної роботи, визначення показників якості води, розрахункові та ситуаційні завдання, аналіз експериментальних даних, порівняння з нормативними показниками, захист результатів.	ПРН 2, ПРН 7, ПРН 19	A–F (100–1)
Аналітична хімія атмосфери	Тестовий контроль, аналіз методів відбору проб повітря і визначення забруднювальних речовин, ситуаційні та компетентнісні завдання, опрацювання аналітичних даних, усне опитування, обґрунтування висновків.	ПРН 4, ПРН 7, ПРН 11	A–F (100–1)

Самостійна робота

Тематика самостійних робіт	Форми та методи оцінювання	ПРН	Рівень

Теоретичні основи аналітичної хімії	Письмова аналітична робота, опрацювання наукових і навчальних джерел, розв’язування розрахункових та проблемних завдань, складання структурно-логічних схем або узагальнювальних таблиць, усний захист; оцінювання правильності застосування основних понять і закономірностей аналітичної хімії, обґрунтованості розрахунків та висновків.	ПРН 2, ПРН 4, ПРН 7	A–F (100–1)
Аналітичний контроль об’єктів навколишнього середовища: основні поняття, завдання та етапи аналізу. Види аналізу, вибір методу, вимоги до результатів вимірювань, оцінювання достовірності аналітичних даних.	Письмова аналітична робота, опрацювання наукових джерел, структурно-логічна схема, усний захист; оцінювання повноти й наукової коректності.	ПРН 2, ПРН 4, ПРН 7	A–F (100–1)
Відбір, консервування та підготовка проб об’єктів довкілля до аналізу. Проби води, ґрунту, повітря; репрезентативність проби; способи зберігання та попередньої підготовки.	Порівняльна таблиця, аналіз нормативних вимог, ситуаційні завдання, презентація; оцінювання обґрунтованості вибору методів пробопідготовки.	ПРН 2, ПРН 4, ПРН 19	A–F (100–1)
Аналітичний контроль якості природних і питних вод. Визначення кислотності, лужності, твердості, мінералізації, вмісту основних йонів та забруднювальних речовин.	Аналітичний огляд, робота з нормативними показниками, компетентнісні завдання, презентація; оцінювання правильності інтерпретації показників якості води.	ПРН 4, ПРН 7, ПРН 11	A–F (100–1)
Хімічний аналіз ґрунтів і ґрунтових витяжок. Визначення pH, вмісту мінеральних компонентів, поживних елементів, токсичних металічних елементів та інших забруднювачів.	Письмовий аналіз, порівняльна таблиця, робота з науковими даними, усний захист; оцінювання правильності характеристики показників і забруднювачів.	ПРН 4, ПРН 7, ПРН 11	A–F (100–1)
Аналітичний контроль атмосферного повітря. Основні забруднювальні речовини, способи відбору проб, хімічні та інструментальні методи їх визначення.	Аналітичний огляд, аналіз методів відбору й визначення забруднювачів, ситуаційні завдання, мультимедійна презентація та захист.	ПРН 4, ПРН 7, ПРН 11	A–F (100–1)
Методи визначення токсикантів і забруднювальних речовин у довкіллі. Нітрати, нітрити, фосфати, амонійні сполуки, пестициди, нафтопродукти, токсичні металічні елементи та інші пріоритетні забруднювачі.	Робота з науковими джерелами, порівняльна таблиця методів, проблемні завдання, презентація; оцінювання обґрунтованості вибору аналітичного методу.	ПРН 2, ПРН 4, ПРН 11	A–F (100–1)

Інструментальні методи аналізу об’єктів навколишнього середовища. Фотометричні, спектрофотометричні, електрохімічні, хроматографічні методи; можливості сучасних цифрових вимірювальних засобів.	Структурно-логічна схема, аналіз принципів методів, розрахункові завдання, презентація та захист; оцінювання правильності вибору методу дослідження.	ПРН 2, ПРН 4, ПРН 19	A–F (100–1)
Опрацювання, інтерпретація та екологічне оцінювання результатів аналізу. Статистична обробка даних, порівняння з нормативними показниками, оцінювання рівня забруднення та формулювання висновків щодо стану довкілля.	Обробка експериментальних даних, побудова таблиць і графіків, порівняння з нормативними показниками, письмовий висновок, усний захист.	ПРН 4, ПРН 7, ПРН 11	A–F (100–1)
Індивідуальні завдання			
Тематика індивідуальних завдань	Форми та методи оцінювання	ПРН	Рівень
Розроблення та презентація навчально-дослідницького проєкту «Аналітичний контроль об’єкта довкілля» (індивідуальна проєктна робота; вибір об’єкта дослідження - вода, ґрунт, повітря або інший природний об’єкт; визначення показників якості та потенційних забруднювальних речовин; обґрунтування відбору й підготовки проб; добір методів якісного та кількісного аналізу; опрацювання й інтерпретація результатів; порівняння з нормативними показниками; оцінювання екологічного стану об’єкта; формулювання висновків і рекомендацій; мультимедійна презентація та захист результатів).	Експертна оцінка проєкту, аналіз коректності вибору об’єкта, показників і методів дослідження, оцінювання обробки та інтерпретації даних, мультимедійна презентація, захист, самооцінювання та рефлексія.	ПРН 2, ПРН 7, ПРН 11	A–F (100–1)

7. Критерії оцінювання результатів навчання

Форма підсумкового контролю	залік
Загальна система оцінювання	Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу та розробку основних документів з організації освітнього процесу в Карпатському національному університеті імені Василя Стефаника (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2023/09/polozhennia-pro-orhanizatsiiu-osvitnoho-protsesu-ta-rozrobku-osnovnykh-dokumentiv-z-orhanizatsii-osvitnoho-protsesu.pdf). Кожен вид роботи оцінюється за 100-бальною шкалою. Отриманий бал в електронному журналі автоматично перераховується у підсумкову оцінку з урахуванням ваги цього виду роботи (множиться на відповідний ваговий коефіцієнт).

Вага оцінювання форм поточного контролю	
лекції	
практичні / семінарські	
лабораторні	25
індивідуальне завдання	25
контрольна робота	25
самостійна робота	25
Вага оцінювання форми підсумкового контролю	
залік	

Шкала оцінювання	
Рівень	Критерій
A (90–100)	Здобувач вищої освіти демонструє глибокі системні знання навчального матеріалу, вільно володіє понятійним апаратом, здатний самостійно аналізувати, узагальнювати та застосовувати отримані знання у стандартних і нестандартних ситуаціях.
B (80–89)	Здобувач вищої освіти демонструє високий рівень знань навчального матеріалу, впевнено застосовує основні теоретичні положення та допускає незначні неточності.
C (70–79)	Здобувач вищої освіти загалом правильно відтворює навчальний матеріал, володіє основними знаннями та навичками, але допускає окремі помилки у застосуванні.
D (60–69)	Здобувач вищої освіти володіє базовими знаннями навчального матеріалу, відповіді є неповними, наявні суттєві неточності та труднощі у практичному застосуванні.
E (50–59)	Здобувач вищої освіти демонструє мінімально достатній рівень знань, відтворює лише окремі положення навчального матеріалу та допускає значну кількість помилок.
FX (26–49)	Здобувач вищої освіти не засвоїв значну частину навчального матеріалу, допускає грубі помилки, але має можливість повторного складання підсумкового контролю.
F (1–25)	Здобувач вищої освіти не володіє навчальним матеріалом, не здатний виконати основні завдання навчальної дисципліни та потребує повторного опанування освітнього компонента.

8. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність. Викладання навчальної дисципліни та взаємодія зі здобувачами ґрунтуються на принципах академічної доброчесності відповідно до чинних нормативних документів Карпатського національного університету імені Василя Стефаника:

- Кодекс академічної доброчесності Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2026/08/kodeks-akademichnoi-dobrochesnostii-karpatskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-vasylia-stefanyka.pdf)
- Кодекс честі Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2024/02/34-04-kodeksu-chesti-prykarpatskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-vasylia-stefanyka.pdf)
- Положення про систему забезпечення академічної доброчесності Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2024/02/34-05-polozhennia-pro-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu.pdf)
- Положення про порядок розгляду повідомлень про порушення академічної доброчесності, застосування заходів реагування та оскарження Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2023/11/34-06_2022-polozhennia-pro-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu-ta-inshym-porushenniam-akademichnoi-dobrochesnosti-1.pdf)
- Процедура забезпечення дотримання академічної доброчесності Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2024/05/pr.01.1.1-08_2024-protsedura_8_universytet.pdf)
- Положення про політику відповідального використання технологій штучного інтелекту (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2025/09/25-022025-polozhennia-pro-polityku-vidpovidalnoho-vykorystannia-tekhnolohij-shi.pdf)

Відвідування занять. Організація освітнього процесу здійснюється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу та розробку основних документів з організації освітнього процесу в Карпатському національному університеті імені Василя Стефаника (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2023/09/polozhennia-pro-orhanizatsiiu-osvitnoho-protsesu-ta-rozrobku-osnovnykh-dokumentiv-z-orhanizatsii-osvitnoho-protsesu.pdf).

Неформальна освіта. Визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти, здійснюється відповідно до Положення про визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти в Карпатському національному університеті імені Василя Стефаника (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2023/05/02-07.33_2022-polozhennia-pro-vyznannia-rezultativ-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-osvity-v-prykarpatskomu-natsionalnomu-universyteti-imeni-vasylia-stefanyka.pdf).

9. Рекомендована література

Основна література

1. Аналітична хімія: підручник для студентів напряму «Фармація» і «Біотехнологія» вищих навчальних закладів / Н.К. Федущак, Ю.І. Бідниченко, С.Ю. Крамаренко, В.О. Калібабчук [та ін.]. – Вінниця: Нова Книга, 2012. 640 с.: іл.

2. Аналітична хімія: Якісний та кількісний аналіз: Навчальний конспект лекцій / В.В. Болотов, О.М. Свєчнікова, М.Ю. Голік та ін.; За ред. проф. В.В. Болотова. – Вінниця: Нова книга, 2011. – 424 с.

3. Гождзінський С.М., Зайцев В.М., Калібабчук В.О., Рудковська Л.М. Основи аналітичної хімії. – Київ, 2002. 141 с.

4. Луцевич Д.Д. Аналітична хімія: підручник / Д.Д. Луцевич, А.С. Мороз, О.В. Грибальська. – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Медицина, 2009. 416 с., іл.

5. Полетаєва Л.М., Сафранов Т.А. Моніторинг навколишнього природного середовища. К.: КНТ, 2007. 172 с.

6. Хімічні та фізико-хімічні методи аналізу в екологічних дослідженнях / Ломницька Я.Ф., Чабан Н.Ф. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. 304 с.

7. Чеботарьов О.М., Малахова Н.М., Щербакова Т.М. Пробовідбір та пробопідготовка при аналізі об'єктів навколишнього середовища. Методичні вказівки до лабораторного практикуму для студентів хімічного факультету. Одеса, ОНУ імені І. І. Мечникова, 2005. 60с.

8. Чеботарьов О.М., Захарія О.М., Щербакова Т.М., Шестакова М.В. Методи дослідження природних та промислових вод. Методичні вказівки до лабораторного практикуму для студентів хімічного факультету. Одеса, ОНУ імені І. І. Мечникова, 2002. 90 с.

9. Мідак Л.Я., Кузишин О.В. Використання технології доповненої реальності в інтегрованому курсі «Пізнаємо природу» // Збірник тез доповідей XII Міжнародної науково-практичної інтернетконференції: «Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи». – м. Тернопіль, 9 листопада 2023 р. – С. 104-106.

10. Midak L. Ya. Augmented reality while studying radiochemistry for the upcoming chemistry teachers [Electronic resource] / Liliia Ya. Midak, Ivan V. Kravets, Olga V. Kuzyshyn, Tetiana V. Kostiuk, Khrystyna V. Buzhdyhan, Victor M. Lutsyshyn, Ivanna O. Hladkoskok, Arnold E. Kiv, Mariya P. Shyshkina // Proceedings of the 4th International Workshop on Augmented Reality in Education (AREdu 2021). Kryvyi Rih, Ukraine. May 11, 2021 / Edited by : Svitlana H. Lytvynova, Serhiy O. Semerikov // CEUR Workshop Proceedings. – 2021. – Vol. 2898. – P. 147-158. – Access mode : http://ceurws.org/Vol-2898/paper08.pdf

Додаткова література

1. Кузишин О.В., Мідак Л.Я. Аналітична хімія: Лабораторний практикум. – 2-е вид. – Івано- Франківськ: пп Голіней О.М., 2025. – 275 с.

2. Мідак Л.Я., Кузишин О.В. Техніка лабораторних робіт в аналітичній та фармацевтичній хімії. – 2-е вид. – Івано- Франківськ: пп Голіней О.М., 2025. – 136 с.

3. Кузишин О.В., Мідак Л.Я., Буждиган Х.В. Робочий зошит з дисципліни «Аналітична хімія навколишнього середовища» для студентів природничих спеціальностей. – ІваноФранківськ: пп Голіней О.М., 2024. – 92 с.

Додаткові електронні ресурси

1. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». – https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text

2. Директива Ради 98/83/ЄС від 3 листопада 1998 року «Про якість води, призначеної для споживання людиною» – https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_963#Text

3. Закон України «Про питну воду та питне водопостачання». – https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2918-14#Text

4. Закон України «Про Загальнодержавну цільову програму «Питна вода України» на 2011-2020 роки». – https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2455-15#Text

5. Закон України «Про Загальнодержавну цільову соціальну програму «Питна вода України» на 2022-2026 роки». – https://itd.rada.gov.ua/billinfo/Bills/pubFile/1233914

6. ДЕРЖАВНІ САНІТАРНІ НОРМИ ТА ПРАВИЛА «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10). – https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#n25

7. Постанова Верховної Ради України «Про Національну програму екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води». –https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/123/97%D0%B2%D1%80#Text

8. Закон України «Про охорону атмосферного повітря». – https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/270712#Text

9. Закон України «Про охорону земель». – https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15

10. Закон України «Про відходи». – https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98%D0%B2%D1%80#Text

Викладач Кузишин Ольга Василівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри хімії середовища та хімічної освіти

