

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Факультет природничих наук

Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Аналітична хімія навколишнього середовища

Освітня програма «Середня освіта (Природничі науки)»

Спеціальність А4«Середня освіта (за предметними спеціальностями)»

Галузь знань А Освіта

Затверджено на засіданні
кафедри хімії середовища
та хімічної освіти
Протокол №2
від «4» вересня 2025_р.

м. Івано-Франківськ – 2025 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Опис дисципліни
3. Структура курсу
4. Система оцінювання курсу
5. Накопичування балів під час вивчення дисципліни
6. Ресурсне забезпечення
7. Контактна інформація
8. Політика навчальної дисципліни

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Аналітична хімія навколишнього середовища
Освітня програма	Середня освіта (Природничі науки)
Спеціалізація (за наявності)	A4.15 Середня освіта (Природничі науки)
Спеціальність	A4 Середня освіта (за предметними спеціальностями)
Галузь знань	A Освіта
Освітній рівень	магістр
Статус дисципліни	вибіркова
Курс / семестр	2/ III
Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати)	Лекції – 16 год. Лабораторні заняття – 14 год. Самостійна робота – 60 год.
Мова викладання	Українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pro/

2. Опис дисципліни

Мета та цілі курсу

Мета: ознайомлення з теоретичними основами сучасної аналітичної хімії, хімічного аналізу, основними етапами проведення аналітичного дослідження, особливостями різних методів визначення хімічних інгредієнтів в об'єктах навколишнього середовища, формування вміння проведення лабораторного експерименту.

Завдання:

- Закласти основи знань, вмінь та навиків для роботи в закладах загальної середньої освіти;
- вивчення теоретичних основ аналітичної хімії та застосування їх у вирішенні практичних завдань, як в галузі аналітичної хімії, так і на міждисциплінарних границях аналітичної хімії з іншими галузями знань, зокрема, з біохімічними процесами;
- вивчення методів якісного та кількісного дослідження складу речовин або їх сумішей;
- формування уявлення про різноманітність речовин-забруднювачів і токсикантів, складність їх визначення, зміну їх вмісту в часі та просторі;
- ознайомлення з хімічним складом поверхневих та підземних вод суші, океанів, атмосферних опадів, повітря, ґрунтів;
- ознайомлення з правилами відбору проб води, повітря та ґрунту; розкладу зразків об'єктів навколишнього середовища і підготовки їх до аналізу;
- розгляд та порівняння хімічних, фізико-хімічних та фізичних методів аналізу, які використовуються під час дослідження хімічного складу об'єктів навколишнього природного середовища, а також методів концентрування і розділення;
- отримання студентами практичних навичок визначення забруднювачів різноманітної природи у об'єктах навколишнього середовища.
- сформувані основні практичні вміння та навички під час виконання лабораторного практикуму з використанням експерименту;
- закласти основи активного і дбайливого відношення студентів до навколишнього середовища.

Компетентності

ЗКЗ. Здатність до проведення досліджень, до самостійного вивчення нових методів дослідження, провадження дослідницької та інноваційної діяльності, творчого підходу до розв'язання освітніх та наукових проблем.

ЗК9. Здатність адаптуватись до динамічного сьогодення та майбутнього, застосування здобутих компетентностей в широкому діапазоні можливих місць працевлаштування та повсякденному житті, реалізації стратегії сталого розвитку щодо екологізації суспільної свідомості та економіки з метою збалансованого соціально-економічного та екологічного розвитку суспільства, духовної культури.

ЗК10. Здатність до самостійного навчання і самовдосконалення упродовж життя, проектування та реалізації індивідуальних освітніх траєкторій особистісного зростання.

ФК2. Здатність моделювати та оцінювати об'єкти та феномени як природного походження, так і технологічні, з погляду фундаментальних фізико-хімічних принципів і знань, а також на основі відповідних фізико-хімічних та математичних методів.

ФК3. Здатність характеризувати досягнення природничих наук, виявляти їх роль у житті суспільства для забезпечення сталості розвитку біологічних систем.

ФК4. Уміння застосовувати сучасні методи хімічних, фізичних, біологічних та екологічних досліджень для обґрунтування цілісності та єдності природи, використовувати та інтерпретувати результати досліджень.

ФК12. Здатність до суб'єкт-суб'єктної взаємодії з учасниками освітнього процесу, організації безпечного освітнього та безпечного проведення навчально-дослідницької діяльності з природничих наук, фізики, хімії, біології в лабораторних та природних умовах; аналізу та інтерпретації експериментальних даних.

Програмні результати навчання

ПРН1. Знати сучасну термінологію, наукові поняття, закони, концепції, теорії, методи дослідження педагогічних та природничих наук. Розуміння та тлумачення загальних тенденцій, закономірностей розвитку педагогічної та природничих наук, їх ролі у формуванні природничо-наукової картини світу.

ПРН2. Знати та розуміти стратегії сталого розвитку та сутності взаємозв'язків між природним середовищем і людиною як духовною та інтелектуальною, раціональною та ірраціональною істотою.

ПРН12. Володіти навичками техніки експериментування для перевірки гіпотез, дослідження явищ, демонстрації фізичних і хімічних властивостей речовин, підтвердження й ілюстрації законів, принципів фізики, хімії, біології та природничих наук.

ПРН14. Володіти навичками працювати самостійно або в команді, уміти отримати результат в рамках обмеженого часу з урахуванням професійної сумлінності та унеможливлення плагіату.

ПРН15. Мати потребу та вміння вчитися упродовж життя і самостійно вдосконалювати здобуті під час навчання професійні компетентності.

3. Структура курсу

№	Тема	Результати навчання	Завдання
Змістовий модуль I. Теоретичні основи аналітичної хімії			
1.	Тема 1. Вступ до аналітичної хімії. Теоретичні основи аналітичної хімії.	Розглянути предмет і завдання аналітичної хімії, роль аналітичної хімії в лабораторній діагностиці.	Тести
2.	Тема 2. Якісний хімічний аналіз катіонів та аніонів	Розглянути предмет та завдання, методи якісного аналізу, умови виконання та чутливість аналітичних реакцій, групові реагенти для визначення аналітичної групи катіонів та аніонів, методи розділення та концентрування. Лабораторна робота 1	Тести, розрахункові задачі, лабораторні роботи
3.	Тема 3. Кількісний аналіз.	Розглянути предмет і задачі кількісного аналізу, класифікацію та характеристику методів кількісного аналізу.	Тести, розрахункові задачі, лабораторні роботи

4.	Тема 4. Інструментальні (фізичні та фізико-хімічні) методи аналізу.	Розглянути характеристику та класифікацію фізико-хімічних методів аналізу.	Тести, розрахункові задачі, лабораторні
Змістовий модуль II. Аналітична хімія навколишнього середовища			
1.	Тема 1. Особливості аналізу природних об'єктів.	Розглянути завдання аналітичної хімії навколишнього середовища, особливості аналізу природних об'єктів. Розглянути основні стадії підготовки проби об'єкту навколишнього середовища до аналізу, основи еколого-аналітичного моніторингу забруднювачів. Командне завдання (Буклет або лепбук) Індивідуальне завдання (презентація)	Тести, розрахункові задачі, лабораторні роботи
2.	Тема 2. Аналітична хімія гідросфери	Розглянути екологічний стан водного басейну планети, хімічні інгредієнти природних вод, показники якості природних і стічних вод, особливості аналізу природних і стічних вод. Лабораторна робота 2	Тести, розрахункові задачі, лабораторні роботи
3.	Тема 3. Аналітична Хімія ґрунтів.	Розглянути хімічний склад, фізичні властивості ґрунтів, роль ґрунту в процесах кругообігу хімічних елементів, методи кількісного аналізу ґрунтів, основні джерела забруднення ґрунту, санітарну охорону ґрунтів, закон України про охорону ґрунтів. Лабораторна робота 3	Тести, розрахункові задачі, лабораторні роботи
4.	Аналітична хімія атмосфери. Аналітична хімія органічних об'єктів	Розглянути хімічний склад повітря, хімічний моніторинг атмосфери, закон України про охорону атмосфери, методи відбору проб повітря. Розглянути хімічний аналіз органічних об'єктів, вплив забруднювачів на живі організми і здоров'я людини, відбір біопроб та харчових продуктів. Лабораторна робота 4	Тести, розрахункові задачі, лабораторні роботи

4. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Система контролю знань здійснюється через: поточний контроль – 100 балів форма контролю – залік
---	---

5. Накопичування балів під час вивчення дисципліни

Накопичування балів під час вивчення дисципліни

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Поточний контроль	100
Лекція	16
Лабораторні роботи	24
Самостійна робота	60
Разом	100
Додаткові заохочувальні бали, які можуть доповнити оцінку до 100 балів	15

Вид навчальної роботи	Поточний контроль												Самостійна робота
	Лекція								Лабораторні роботи				
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	
Кількість балів	2	2	2	2	2	2	2	2	6	6	6	6	60

Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

Види навчальної роботи	Навчальні тижні															Разом
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Лекції	4	2	2			2	2							2	2	16
Лабораторні роботи		6	6			6	6									24
Самостійна робота														30	30	60
Всього за тиждень	4	8	8			8	8							32	32	100

Примітка: не рекомендується на один тиждень планувати кілька форм контролю.

Поточний контроль

Методи поточного контролю:

- Усний контроль (в ході опитування, бесіди, доповіді, читання тексту, повідомлення на задану тему та ін.);
- Письмовий контроль (контрольна робота в письмовій формі, реферат, виклад матеріалу на задану тему в письмовому вигляді та ін.);
- Комбінований контроль;
- Командне завдання;
- Спостереження як метод контролю;
- Тестовий контроль;
- Презентації;
- Ситуаційні вправи, кейси.

Заохочувальні бали

1. Участь у дискусіях (до 2 балів),
2. Підготовка публікації до друку та/або виступу на конференції за тематикою дисципліни (до 5 балів)
3. Обговорення відповідей та оцінювання робіт інших студентів (до 2 балів)
4. Участь у вебінарі чи прослуховування курсу (курсів) за тематикою дисципліни (до 10 балів)
5. Участь у студентських наукових конкурсах та олімпіадах (до 10 балів)

6. Ресурсне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення	Мультимедіа, лабораторії, комп'ютери та інше
Лекції	Мультимедійне обладнання
Лабораторні заняття	Лабораторія неорганічної та фізичної хімії, лабораторія аналітичної хімії

Література:

Базова

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. Свечнікова, 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., Мороз А.С., Грибальська О.В., Огурцов В.В. Аналітична хімія. – Київ: Здоров'я, 2003. 296 с.
5. 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.
6. Полетаєва Л.М., Сафранов Т.А. Моніторинг навколишнього природного середовища. К.: КНТ, 2007. 172 с.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. Мідак Л.Я., Кузишин О.В. Використання технології доповненої реальності в інтегрованому курсі «Пізнаємо природу» // Збірник тез доповідей XII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції: «Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи». – м. Тернопіль, 9 листопада 2023 р. – С. 104-106.
11. 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://ceur-ws.org/Vol-2898/paper08.pdf>

Допоміжна

1. Базель Я.Р., Кормош Ж.О., Тирчо Ю.Б. Практикум з аналітичної хімії для студентів хімічного факультету (хімічні методи аналізу). Ужгород: УжДУ, 1999. 72 с.
2. Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища. К.: Либідь, 1996. 304 с.

Інформаційні 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 «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/2707-12#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>
11. https://www.youtube.com/live/TSPrB_OM6Xg

7. Контактна інформація

Кафедра	Кафедра хімії середовища та хімічної освіти, вул. Галицька, 201, 712 авд. https://chemeducation.pnu.edu.ua/ kcese@pnu.edu.ua
Викладач (і) Гостьові лектори	Кузишин Ольга Василівна
Контактна інформація викладача	olha.kuzyshyn@pnu.edu.ua

8. Політика навчальної дисципліни

Академічна добросесність	<p>Регулярне відвідування занять під час очної або дистанційної форми навчання, активна участь в обговоренні розглянутих питань.</p> <p>Вітається творчий підхід у різних його проявах.</p> <p>Від студентів/-ок очікується зацікавленість участю у різноманітних науково-комунікативних заходах з предметного профілю.</p> <p>Студент/-ка повинен/-на самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного контролю. Вважається шахрайством копіювання іншого тесту чи чужої роботи, підглядання в роботу інших студентів/-ок, списування, використання мобільного телефону чи Інтернету під час виконання тестових завдань чи написання письмової роботи, використання шпаргалок, дозволяти іншим списувати вашу роботу.</p> <p>Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час використання дистанційних платформ чи онлайн тестування.</p>
Пропуски занять (відпрацювання)	Відпрацювання пропущених занять: опрацювання лекційного матеріалу, виконання індивідуальних завдань.
Виконання завдання пізніше встановленого терміну	Можливе за наявності поважних причин з дозволу викладача з встановленням нового терміну здачі завдання
Невідповідна поведінка під час заняття	<p>Під час занять важливі:</p> <ul style="list-style-type: none"> • повага до колег, ввічливість та вихованість, • толерантність до інших та їхнього досвіду, • сприйнятливність та неупередженість, • здатність не погоджуватися з думкою, але

	<p>шанувати особистість опонента/-ки,</p> <ul style="list-style-type: none"> • ретельна аргументація своєї думки та сміливість змінювати свою позицію під впливом доказів, • підготовленість до заняття. <p>Допуск до лабораторних занять тільки за наявності халата та з дотриманням правил техніки безпеки.</p> <p>Під час лекційних занять дозволяється:</p> <ul style="list-style-type: none"> - залишати аудиторію на короткий час за потреби та за дозволом викладача; - пити воду (за межами хімічної лабораторії); - фотографувати слайди презентацій; - брати активну участь у ході заняття. <p>заборонено:</p> <ul style="list-style-type: none"> - їсти (за виключенням осіб, особливий медичний стан яких потребує іншого – в цьому випадку необхідне медичне підтвердження – за межами хімічної лабораторії); - палити, вживати алкогольні і навіть слабоалкогольні напої, інші напої окрім води, а також наркотичні засоби; - нецензурно висловлюватися або вживати слова, які ображають честь і гідність колег та професорсько-викладацького складу; - грати в азартні ігри; - наносити шкоду матеріально-технічній базі університету (псувати інвентар, обладнання; меблі, стіни, підлоги, засмічувати приміщення і території); - галасувати, кричати або прослуховувати гучну музику.
Додаткові бали	<p>Участь у дискусіях (до 2 балів), Підготовка публікації до друку та/або виступу на конференції за тематикою дисципліни (до 5 балів) Обговорення відповідей та оцінювання робіт інших студентів (до 2 балів) Участь у студентських наукових конкурсах та олімпіадах (до 10 балів)</p>
Неформальна освіта	<p>Участь у конференції чи прослуховування курсів за тематикою дисципліни (до 10 балів)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ІV Всеукраїнська науково-практична онлайн-конференція «Педагогічні інновації та їх впровадження (природнича освітня галузь)» (слухач) 2. Інші курси за вибором студентів/-ок <p>Зарахування балів здійснюється у відповідності до Положення про визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника (Редакція 3) (введено в дію наказом ректора № 672 від 24.11.2022 р.)</p>

Викладач _____  Кузишин Ольга Василівна