МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

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

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Хімія Землі і проблеми екології»

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

м. Івано-Франківськ – 2026

Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія Землі і проблеми екології» 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: Матківський Микола Петрович, кандидат технічних наук, доцент кафедри хімії середовища та хімічної освіти

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми _____ Тарас Т.М.

Схвалено на засіданні кафедри хімії середовища та хімічної освіти

протокол 1 від 26.08.2026

Завідувач кафедри _____ Тарас Т.М.

Схвалено на засіданні науково-методичної ради факультету природничих наук

протокол 1 від 27.08.26р.

Голова науково-методичної ради _____ Атаманюк В.Д.

Затверджено

Директор / декан _____

_____ року

1. Загальна інформація	
Назва навчальної дисципліни	Хімія Землі і проблеми екології
ПІБ	Матківський Микола Петрович
Контактний телефон викладача	0973778123
E-mail викладача	mykola.matkivskyi@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	
Графік консультацій	понеділок 14-16

2. Передумови навчальної дисципліни

Узагальнені й систематизовані знання з освітніх компонентів: Філософія науки, Хімія та методика її викладання в інтегрованому курсі, Методологія та методи наукових досліджень, Біологія та методика її викладання в інтегрованому курсі

3. Анотація до навчальної дисципліни

Предметом вивчення освітньої компоненти «Хімія Землі і проблеми екології» є:
хімічні процеси і їх роль у функціонуванні екосистем Землі;
хімічні елементи у біосфері, їх токсичність та міграція (кругообіг) хімічних елементів;
загальні закономірності біогеохімічного кругообігу речовин та основних хімічних елементів;
глобальні екологічні проблеми людства та усвідомлення екологічної проблеми як глобальної;
формування у студентів мотивації до здійснення системних досліджень в галузі хімічної екології.

4. Мета навчальної дисципліни

формування у студентів сучасних уявлень про хімічні елементи у біосфері, біогеохімічні цикли хімічних елементів і речовин у природі та місце екологічних проблем серед глобальних проблем людства.

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 процес

Загальні компетентності

ЗК7. Здатність нести громадянську відповідальність за стан довкілля та суспільства, виявляти толерантне ставлення до різних думок і поглядів в умовах полікультурного середовища, дотримання морально-етичних аспектів професійної діяльності, академічної доброчесності.

ЗК8. Здатність до осмислення предметної галузі (природничі науки, фізика, хімія, біологія, педагогіка) та специфіки професійної діяльності.

ЗК9. Здатність адаптуватись до динамічного сьогодення та майбутнього, застосовування 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.

Фахові (спеціальні) компетентності

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.

ФК5. Здатність дотримуватися принципу науковості у процесі трансляції природничих знань у площину шкільних навчальних предметів: природничі науки, фізика, хімія, біологія.

ФК6. Здатність застосовувати набуті знання з предметної галузі, сучасних методик і освітніх технологій для формування в учнів закладів загальної середньої освіти ключових і предметних компетентностей відповідно до вимог освітньої природничої галузі згідно законодавства.

ФК8. Здатність здійснювати інтеграцію змісту, форм і методів навчання природничих наук, фізики, хімії, біології для формування в учнів наукової картини світу.

ФК11. Здатність застосовувати сучасні методи й освітні технології, у тому числі й інформаційно-цифрові, та створювати нові електронні ресурси для забезпечення високої якості навчально-виховного процесу.

Програмні результати навчання

ПРН 1. 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.

ПРН 2. Знати та розуміти стратегії сталого розвитку та сутності взаємозв'язків між природним середовищем і людиною як духовною та інтелектуальною, раціональною та ірраціональною істотою.

ПРН 3. Знання методології наукового пізнання як концептуальної основи професійної діяльності вчителя природничих наук, розуміння динаміки розвитку сучасних наукових теорій, що оновлюють методологію дослідження природи, соціуму, людини.

ПРН 11. Бути здатним до самостійної пізнавальної діяльності з прирощенням знань, умінь і навичок у викладанні природничих наук, фізики, хімії, біології, у пізнанні природничих наук.

ПРН 12. 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.

6. Організація навчання

Вид заняття	Загальна кількість годин	
	денна форма	заочна форма
лекції	16	6
практичні заняття / семінарські заняття	14	4
лабораторні заняття		
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
Основні екологічні закони, теорії та проблеми людства в науковому дискурсі.	2	1	0	6	9	0	0	0	9	9
Походження біосфери та місце людини в ній.	2	1	0	6	9	0	0	0	9	9
Хімічні та біогенні елементи у біосфері.	2	2	0	8	12	1	1	0	10	12
Міграція та кругообіг хімічних елементів.	2	2	0	8	12	1	1	0	10	12
Загальні закономірності біогеохімічного кругообігу речовин.	2	2	0	8	12	1	1	0	10	12
Біогеохімічний цикл карбону та оксигену.	2	2	0	8	12	1	0	0	11	12
Біогеохімічний цикл гідрогену, нітрогену, фосфору та сульфуру.	2	2	0	8	12	1	1	0	10	12
Поняття глобальних проблем і усвідомлення екологічної проблеми як глобальної	2	2	0	8	12	1	0	0	11	12
Разом	16	14		60	90	6	4		80	90

Поточний контроль

Тема заняття	Форми та методи оцінювання	ПРН	Рівень
Контрольний тест за матеріалами лекцій 1-4	Інтерактивні завдання для контролю знань та засвоєння вивченого матеріалу.	ПРН 1, ПРН 2, ПРН 3, ПРН 12	A–F (100–1)
Контрольний тест за матеріалами лекцій 5-8	Інтерактивні завдання для контролю знань та засвоєння вивченого матеріалу.	ПРН 1, ПРН 2, ПРН 3, ПРН 11, ПРН 12	A–F (100–1)

Самостійна робота

Тематика самостійних робіт	Форми та методи оцінювання	ПРН	Рівень

Базові екололоігічні закони та правила: закон обмеженості природних ресурсів, основний закон геохімії В. Гольдшмідта, закон розсіювання хімічних елементів Кларка – Вернадського, правило Оддо – Гаркінса (елементи з парними порядковими номерами і парними значеннями атомної маси більш поширені), закон внутрішньої динамічної рівноваги (за Е. Баурером – М. Реймерсом). Поняття про екологічну піраміду. Екологічні закони-афоризими Баррі Коммонера. теорії походження планети, розвиток біосфери, походження людини та її роль у біосфері.	Робота з матеріалами лекції, літературою та інформаційними ресурсами. Підготовка до тестового контролю.	ПРН 1, ПРН 2	A–F (100–1)
Питання елементного та компонент- ного складу педосфери планети, вмісту хімічних елементів в різних організмах, шляхи їх потрапляння у навколишнє середовище.	Робота з матеріалами лекції, інформаційними ресурсами та додатковою літературою. Підготовка до тестового контролю.	ПРН 3	A–F (100–1)
Передумови природного процесу переміщення хімічних елементів у земній корі та на її поверхні під дією геохімічних (фізико-хімічних) чинників, що призводить до їхнього розсіювання, зовнішні та внутрішні фактори міграції.	Опрацювання матеріалів лекції, літератури та інформаційних ресурсів. Підготовка до тестового контролю.	ПРН 2, ПРН 3	A–F (100–1)
Сутність і форми знаходження хімічних елементів у природі, закономірності їх розповсюдження, закономірності накопичення та міграції хімічних елементів, основи геохімічної міграції речовин.	Робота з матеріалами лекції, літературою та інформаційними ресурсами. Підготовка до тестового контролю.	ПРН 11	A–F (100–1)
Оцінювати загальний вміст оксигену та карбону у біосфері, біогеохімічний цикл води, його тривалість, кругообіг карбону та оксигену, їх вміст у літосфері, атмосфері, живій речовині. Суть та причини техногенного фактору кругообігу.	Робота з матеріалами лекції, інформаційними ресурсами та додатковою літературою. Підготовка до тестового контролю.	ПРН 11, ПРН 12	A–F (100–1)

Загальні особливості біогеохімічних циклів: складність, циклічність, збалансованість, замкненість. Біогеохімічні цикли з резервним фондом в атмосфері або гідросфері; причини їх високого ступеня саморегуляції. Осадові біогеохімічні цикли з резервним фондом у літосфері.	Опрацювання матеріалів лекції, літератури та інформаційних ресурсів. Підготовка до тестового контролю.	ПРН 11	A–F (100–1)
Суть поняття глобальні екологічні проблеми. Оцінка негативних наслідків глобального потепління, кислотних дощів, смогів та екологічні наслідки втрати озонового екрану і забруднення Світового океану.	Робота з матеріалами лекції, літературою та інформаційними ресурсами. Підготовка до тестового контролю.	ПРН 1, ПРН 2, ПРН 3, ПРН 11	A–F (100–1)

Індивідуальні завдання			
Тематика індивідуальних завдань	Форми та методи оцінювання	ПРН	Рівень

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	0
практичні / семінарські	25
лабораторні	0
індивідуальне завдання	0
контрольна робота	0
самостійна робота	25
Вага оцінювання форми підсумкового контролю	
залік	50

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. Хімія Землі: Навчальний посібник /В.А. Богатиренко, І.Б. Чорний, В.А. Нестеровський / К.: Кондор-Видавництво, 2024.− 561 с.

2. С.Д.Рудишин. Біогеохімія з основами екології. Навчальний посібник. Дніпро: «ФОП Середняк Т. К.», 2023. .− 561 с.

3. Войтенко Л. В. Хімія з основами біогеохімії : Навч. посібник. К.: Наукова столиця, 2019. 400 с.

4. Костік В. В. Екологічна хімія: конспект лекцій. Одеса: Одеський державний екологічний університет, 2019. 127 с.

5. Федорова Г.В. Загальна хімія з основами геохімії : конспект лекцій. Одеса : Одеський державний екологічний університет, 2019. 133 с.

6. Gary W. Van Loon and Stephen J. Duffy. Environmental Chemistry. A global perspective. Fourth Edition. 2017. 600 p.

Додаткова література
1. Біорізноманіття як основа екосистемних послуг: оцінка, збереження та відновлення/Безлатня Л.О., Матківський М.П., Лозінська Т.П.// Таврійський науковий вісник – 2024.- № 135. Частина 1, С. 12-19. DOI https://doi.org
2. Забруднення атмосфери, ґрунту та водних ресурсів унаслідок російсько-української війни. Матківський М.П., Тарас Т.М, (2024). Pollution of the atmosphere, soil and water resources as a result of the Russian-Ukrainian war. Ecological Safety and Balanced Use of Resources, 15(1), 87-99. https://doi.org/10.69628/esbur/1.2024.87
3. Karen J. Sustainability Assessment of Mechanochemistry by Usingthe Twelve Principles of Green Chemistry/ J. Karen, Ardila-Fierro and G. José // ChemSusChem .– 2021.–Vol.14. –P. 1– 19. https://doi.org/10.1002/cssc.202100478 (date of access: 09.04.2021).
4. Робочий зошит з лабораторних робіт до дисципліни "Хімічна екологія" для студентів освітньої програми "Середня освіти (хімія)" : методичні рекомендації / уклад. : М.П. Матківський, Т.М. Тарас, Прикарпатський нац. ун-т ім. Василя Стефаника - Івано-Франківськ, Фоліант, 2024 – 68 с.
Додаткові електронні ресурси
1. Замай Ж. В., Ткаченко С. В. Хімія навколишнього середовища. Частина 1. Загальна хімія : навч. посіб. для злобувачів першого рівня вищої освіти за спеціальністю 101 – Екологія. Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2020. 124 с. http://ir.stu.cn.ua/bitstream/handle/123456789/20303/%d0%a5%d0%9d%d0%a1 2020_%d0%bc%d0%b0%d0%ba%d0%b5%d1%82%281%29_compressed.pdf?
2. https://www.pdfdrive.com/principles-of-environmental-chemistry-e199681084.html

Викладач Матківський Микола Петрович, кандидат технічних наук, доцент кафедри хімії середовища та хімічної освіти