

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
Навчально-науковий інститут хімії та екології
Кафедра неорганічної хімії



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ІНІ хімії та екології

проф. Василь ЛЕНДЄЛ

«27»

серпня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ГЕОХІМІЯ»

Рівень вищої освіти	перший
Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	102 Хімія
Освітня програма	Хімія
Статус дисципліни	вибіркова
Мова навчання	українська

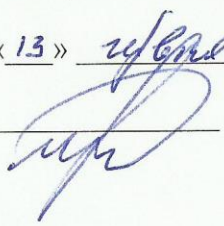
Ужгород – 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «**Геохімія**» для здобувачів першого рівня вищої освіти галузі знань **10 Природничі науки** спеціальності **102 Хімія** освітньої програми **Хімія**

Розробники: Сабов Мар'ян Юрійович, доцент, кандидат хімічних наук, доцент кафедри неорганічної хімії ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри неорганічної хімії

протокол № 12 від «13» серпня 2023 р.

Завідувач кафедри  Ігор БАРЧІЙ

Схвалено науково-методичною комісією Навчально-наукового інституту хімії та екології

протокол № 10 від «26» серпня 2023 р.

Голова науково-методичної комісії  Михайло СЛИВКА

© _____ 20__ р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет 20__ р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 3	Рік підготовки	
Загальна кількість годин – 90	II	
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3	4	
	Лекції:	
	24	
	Практичні (семінарські):	
	20	
Вид підсумкового контролю: залік	Лабораторні:	
Форма підсумкового контролю: письмова	Самостійна робота:	
	46	

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «**Геохімія**» є ознайомлення студентів з теоретичними основами і методами геохімії – науки про походження та поширеність хімічних елементів в оточуючому середовищі, хімічний склад Всесвіту, Землі та її геосфер, форми знаходження та закономірності міграції і концентрування хімічних елементів у природі.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 9. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК 13. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Фахові компетентності (ФК):

ФК 1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.

ФК 3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії.

ФК 5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.

ФК 7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження

ФК 8. Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «**Геохімія**» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

1. ОК 6. Вища математика.
2. ОК 7. Фізика.
3. ОК 8. Обчислювальна техніка і основи програмування.
5. ОК 11. Неорганічна хімія.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «**Хімія**», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.	ПРН 1
Розуміти основи математики на рівні, достатньому для досягнення інших результатів навчання, передбачених цим стандартом та освітньою	ПРН 2

програмою.	
Описувати хімічні дані у символічному вигляді.	ПРН 3
Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.	ПРН 5
Розуміти періодичний закон та періодичну систему елементів, описувати, пояснювати та передбачати властивості хімічних елементів та сполук на їх основі.	ПРН 6

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Геохімія**»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Вміти використовувати ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.	ПРН 1
Вміти застосовувати основи математики на рівні, достатньому для досягнення інших результатів навчання, передбачених цим стандартом та освітньою програмою.	ПРН 2
Вміти описувати хімічні дані у символічному вигляді.	ПРН 3
Вміти знаходити зв'язок між будовою та властивостями речовин.	ПРН 5
Вміти використовувати періодичний закон та періодичну систему елементів, для опису, пояснення та передбачення властивостей хімічних елементів та сполук на їх основі.	ПРН 6

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- поточний контроль успішності,
- модульний контроль,
- підсумковий контроль.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю:

- вибіркове усне опитування перед початком занять;
- фронтальне стандартизоване усне та/або письмове опитування за основними питаннями теми заняття;
- експрес-опитування;
- тестування;
- реферативні повідомлення та їх обговорення;
- перевірка якості виконання завдань для самостійної роботи, зокрема за конспектами матеріалів;
- оцінювання якості та повноти виконання завдань модульної контрольної роботи.

Форми модульного контролю: результати поточного контролю та виконання модульної контрольної роботи, результати якої оцінюються за 100-бальною шкалою за кожний модуль.

Форми підсумкового семестрового контролю: залік (3-й семестр). До заліку та екзамену допускаються студенти, які відпрацювали пропущені заняття і виконали модульні контрольні роботи.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Модульна контрольна робота						Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	50	100
10		10	10	10	10		

T1, T2 ... – теми

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Модульна контрольна робота						Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	50	100
10		10	10	10	10		

T1, T2 ... – теми

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні (семінарські) заняття	5	50	5	50
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)				
Комп'ютерне тестування при тематичному оцінюванні				
Письмове тестування при тематичному оцінюванні				
.....				
Презентація				
Реферат				
Есе				
.....				
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульна контрольна робота здійснюється у письмовій формі шляхом відповідей на питання тестових завдань. Кожна правильна відповідь оцінюється певною кількістю балів. Максимальна кількість балів за кожен модульну контрольну становить 50 балів. Мінімальна кількість балів, за якої робота вважається виконаною, становить 30 балів.

Критерії оцінювання курсової роботи (проекту) (у разі потреби)

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни «Геохімія» здійснюється у виді заліку. Залік проводиться у усній формі. Результати заліку оцінюються за двобальною шкалою: „зараховано, „незараховано”.

Підсумкова оцінка "зараховано"/"не зараховано" визначається наступними критеріями:

- "зараховано" - якщо студент достатньо чітко і грамотно відповідає на питання в межах матеріалу викладеного у рамках лекційних занять, може показати та обґрунтувати взаємозв'язок різних частин матеріалу, пройденого у межах матеріалу навчальної дисципліни; демонструє здатність до мислення, при відповіді на питання розмірковує, спираючись на отримані у рамках курсу знання, не допускає істотних неточностей у відповіді, правильно вибудовує логіку вирішення типових завдань;

- "не зараховано" - якщо студент викладає основні питання недостатньо чітко або допускає істотні помилки при їх викладі, не може пояснити зв'язків у рамках викладеного матеріалу, аспірант не знає значної частини програмного матеріалу, не може дати точних визначень понять, пройдених у рамках курсу, дає розпливчаті формулювання і не володіє в належній мірі термінологією, плутається при відповіді на додаткові питання, не володіє прийомами вирішення типових завдань.

За бажанням студента результуюча підсумкова оцінка може бути визначена як інтегрована оцінка засвоєння всіх тем дисципліни і кількісно дорівнює середньому арифметичному балів, отриманих за кожний модуль.

Переведення результатів, отриманих за 100-бальною шкалою оцінювання в національну 4-х бальну та шкалу за системою ECTS здійснюється за наступною схемою:

Оцінка за шкалою балів	Залік	ECTS	
		Оцінка	Характеристика
90 та вище	зараховано	A	відмінно
82-89	зараховано	B	добре
74-81	зараховано	C	добре
64-73	зараховано	D	задовільно
60-64	зараховано	E	задовільно
35-59	незараховано	FX	незадовільно з можливістю перескладання
1-34	незараховано	F	незадовільно з обов'язковим повторним навчанням

Студент, який отримав за результатами підсумкового контролю оцінку «незараховано» (1-34 балів, F), зобов'язаний пройти повторний курс вивчення дисципліни (під час додаткового семестру) і скласти залік.

Результати підсумкового контролю знань заносяться до залікової відомості.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Походження хімічних елементів та їх поширеність у Всесвіті та геосферах Землі.

Тема 1. Предмет, практична значимість, методи, історія розвитку геохімії та її місце серед інших дисциплін. (1 год.)

Історія геохімічних знань. Історія виникнення і розвитку головних методів та ідей. Сучасне визначення і зміст геохімії, її предмет, методи і завдання. Роль геохімії в розвитку матеріально-сировинної бази України та у вирішенні екологічних проблем.

Тема 2. Поширеність та походження ядер у Всесвіті. (3 год.)

Ізотопи у природі. Всесвіт і зірки, їх хімічний склад. Стійкість атомних ядер. Будова атомних ядер. Структура ядра. Дефект маси. Співвідношення нуклонів. Стабільні і нестабільні ізотопи. Магічні ядра. Явище радіоактивності і геохімія ізотопів. Природний синтез хімічних елементів.

Тема 3. Будова Землі та її хімічний склад. (2 год.)

Утворення Землі внаслідок метеоритної акреції та подальшої диференціації: геохімічні докази. Будова і склад Землі на основі сучасних даних. Оболонки Землі, їх походження і будова. Кора, мантія, ядро, їх мінеральний і хімічний склад. Будова Землі за Капустинським.

Тема 4. Форми знаходження хімічних елементів у природі. Геохімічні класифікації елементів. (2 год.)

Форми знаходження хімічних елементів у природі. Класифікація мінералів. Кристалохімія мінералів. Класифікація силікатів за структурною ознакою. Ізоморфізм елементів у мінералах. Асоціації елементів у земній корі. Геохімічні класифікації елементів.

Тема 5. Діагностичні ознаки мінералів. (2 год.)

Форми знаходження мінералів у природі. Фізичні властивості мінералів. Морфологічні ознаки мінералів. Оптичні властивості мінералів. Механічні ознаки та група інших ознак мінералів. Визначення мінералів за діагностичними ознаками.

Тема 6. Геохімія атмосфери, гідросфери та біосфери. (2 год.)

Будова і властивості атмосфери Землі. Хімічний склад атмосфери. Фотодисоціація, Реакції атмосферних іонів. Джерела забруднення атмосфери. Атмосферні опади та їх хімічний склад. Природні гази земних надр. Роль живої речовини в еволюції атмосфери. Поширення води на Землі та її властивості. Типи природних вод. Морська вода та її склад. Геохімічна робота живої речовини в океані. Материкові води. Геохімія вод континентів. Підземні води їх типи та роль у геохімічних процесах. Структура біосфери. Жива речовина в біосфері Землі. Життя у просторі та часі. Хімічний склад живих організмів. Фотосинтез та геохімічний баланс вуглецю. Концентрація хімічних елементів організмами. Обмін речовин в біосфері.

Модуль 2. Міграція хімічних елементів, геохімічні процеси, геохімічні цикли елементів

Тема 1. Загальні закономірності міграції хімічних елементів. (2 год.)

Кругообіг речовин у природі. Внутрішні та зовнішні фактори міграції. Розподіл елементів за термічними властивостями. Хімічні властивості сполук. Закон діючих мас. Принцип Ле-Шательє. Величина рН. Карбонатні рівноваги. Фактори, що визначають стан геохімічної системи: концентрація речовин, температура, тиск, ступінь іонізації розплавів та розчинів. Окисно-відновні потенціали. Коефіцієнт інфільтрації.

Тема 2. Магматичні геохімічні процеси. (2 год.)

Геохімія магматичних процесів. Гранітизація. Гравітаційна диференціація. Асиміляція. Ліквіація. Кристалізаційна диференціація. Кристалізаційний ряд Боуена-Белова. Розподіл малопоширених елементів в кислих, лужних і основних породах. Геохімія гідротермального процесу і метасоматозу.

Тема 3. Метаморфічні геохімічні процеси. (2 год.)

Геохімія метаморфічних процесів. Фізико-хімічні основи метаморфізму. Міграція хімічних елементів при метаморфізмі. Метаморфізм гірських порід і мінералів. Роль метаморфізму в диференціації речовини земної кори.

Тема4. Геохімія гіпергенних процесів і осадонакопичення. (2 год.)

Загальна характеристика гіпергенних процесів та їх класифікація. Геохімія процесів вивітрювання. Механізм вивітрювання. Міграція хімічних елементів в поверхневих водах суші. Гіпергенез гірських порід. Хімія та геохімія гіпергенезу.

Тема5. Біогеохімічні цикли кисню, вуглецю, водню. (2 год.)

Глобальний цикл вуглецю. Резервуари вуглецю та його біогеохімічний цикл. Кругообіг кисню та водню. Роль живої речовини у кругообігу названих елементів.

Тема6. Біогеохімічні цикли кисню, вуглецю, водню, азоту та фосфору. (2 год.)

Кругообіг азоту, сірки та фосфору. Роль живої речовини у кругообігу названих елементів. Відмінності у геохімічних циклах головних елементів біосфери.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання:					
	Усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота	
3-й семестр						
Модуль 1						
Тема 1. Предмет, практична значимість, методи, історія розвитку геохімії та її місце серед інших дисциплін.	5	2	2			2
Тема 2. Поширеність та походження ядер у Всесвіті.	11	2				8
Тема 3. Будова Землі та її хімічний склад.	6	2	2			2
Тема 4. Форми знаходження хімічних елементів у природі. Геохімічні класифікації елементів.	6	2	2			2
Тема 5. Діагностичні ознаки мінералів.	10	2	2			6
Тема 6. Геохімія атмосфери, гідросфери та біосфери	8	2	2			4
Модульна контрольна робота						
Разом за модуль	46	12	10			24
Модуль 2						
Тема 1. Загальні закономірності міграції хімічних елементів.	5	2	2			2
Тема 2. Магматичні геохімічні процеси.	5	2				2
Тема3. Метаморфічні геохімічні процеси.	8	2	2			4
Тема4. Геохімія гіпергенних процесів і осадонакопичення.	8	2	2			4
Тема5. Геохімічні цикли біогенних елементів (вуглець, водень, кисень).	9	2	2			5
Тема6. Геохімічні цикли біогенних елементів (сірка, азот та фосфор).	9	2	2			5
Модульна контрольна робота						
Разом за модуль	44	12	10			22
Разом за семестр	90	24	20			46

6.3. Теми практичних (семінарських, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Стабільність атомних ядер	2	
2	Форми знаходження хімічних елементів у земній корі	2	
3	Діагностичні ознаки мінералів	2	
4	Визначення мінералів за діагностичними ознаками	2	
5	Розподіл хімічних елементів у Всесвіті Характеристика магматичних порід	2	
6	Геологічний цикл кругообігу хімічних елементів	2	
7	Гіпогенні процеси	2	
8	Хімічна речовина у зоні гіпергенезу	2	
9	Біогеохімічні цикли карбону, гідрогену, оксисену	2	
10	Біогеохімічні цикли сульфуру, нітрогену та фосфоуру	2	
	Разом	20	

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Історія геохімії її стан та шляхи розвитку	2	
2	Будова атому	4	
3	Явище радіоактивності і види радіоактивного розкладу	4	
4	Гірські породи та мінеральні різновиди	4	
5	Розподіл хімічних елементів у земній корі	2	
6	Розподіл хімічних елементів в атмосфері, гідросфері	2	
5	Визначення мінералів за діагностичними властивостями	6	
7	Міграція хімічних елементів у геосферах Землі.	4	
8	Зовнішні фактори міграції. Хімічна та термодинамічна рівновага (закон діючих мас, принцип Ле-Шательє, правило фаз Гібса). Розчини, водневий показник, окисно відновні потенціали	2	
9	Геологічний кругообіг речовини у природі	6	
10	Біогеохімічні цикли	10	
	Разом	46	

6.5. Індивідуальні завдання (у разі потреби)

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА (у разі потреби)

Технічні засоби:

Обладнання: колекції мінералів та гірських порід.

Програмне забезпечення Windows 10, Microsoft PowerPoint.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. С.Є.Шнюков, А.П.Гожик Основи геохімії: Навчальний посібник, Київ – 2011, 246 с. (<https://studfile.net/preview/5342322/>)
2. А.П.Гожик, І.М.Байсарович, О.В.Зінченко, С.Є.Шнюков Геохімія зони гіпергенезу: Посібник. – К.: електронне видання. 2018 – 110 с. (chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/Geochemistry_of_hypogenesis.pdf)

Допоміжна література

1. Ковальчук І.О. Лабораторний практикум із загальної геології. Львів. Вид-во ЛДУ. - 142 с.
2. Ворошилов Ю.В. Мінерали Карпат та їх застосування. Текст лекцій.- Ужгород.- 1991.- 112 с.
3. Геохімія біосфери = Geochemistry of the biosphere : монографія / Петро Білоніжка. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка. 2018. – 182 с. (chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/05/Geochemiia-Biosfery-Bilonizhka.pdf)

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. <https://e-learn.uzhnu.edu.ua/course/view.php?id=529>

Результати перегляду

робочої програми навчальної дисципліни

Робоча програма перезатверджена на 20__ /20__ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ____)
(потрібне підкреслити)

протокол № __ від «__» _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____ (І.Є.Барчій)

Робоча програма перезатверджена на 20__ /20__ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ____)
(потрібне підкреслити)

протокол № __ від «__» _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____ (І.Є.Барчій)

Робоча програма перезатверджена на 20__ /20__ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ____)
(потрібне підкреслити)

протокол № __ від «__» _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____ (І.Є.Барчій)

Робоча програма перезатверджена на 20__ /20__ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ____)
(потрібне підкреслити)

протокол № __ від «__» _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____ (І.Є.Барчій)