

Міністерство освіти і науки України

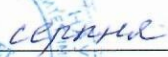
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра фундаментальної та прикладної геології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана факультету геології,
географії, рекреації і туризму

 Катерина КРАВЧЕНКО

“ 28 ”  2025 р



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ГЕОХІМІЯ

рівень вищої освіти	<u>перший (бакалаврський)</u>
галузь знань	<u>10. Природничі науки</u>
спеціальність	<u>103. Науки про Землю</u>
освітня програма	<u>Геологічна зйомка, пошуки та розвідка корисних копалин</u> <u>Геологія нафти і газу</u>
спеціалізація	
вид дисципліни	<u>обов'язкова</u>
факультет	<u>геології, географії, рекреації і туризму</u>

2025 / 2026 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму

“27” серпня 2025 року, протокол № 12

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Суярко В. Г., д. геол.-мін. н, професор кафедри фундаментальної і прикладної геології,
Сердюкова О. О., старший викладач кафедри фундаментальної та прикладної геології

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної та прикладної геології

Протокол від “ 26_” серпня_2025 року № 9

В. о. завідувача кафедри фундаментальної та прикладної геології

 Олена ХРІПКО

Програму погоджено з гарантами освітньо-професійних програм «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин», «Геологія нафти і газу»

Гарант освітньо-професійної програми «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин»


(підпис) _____ Сергій ГОРЯЙНОВ

Гарант освітньо-професійної програми «Геологія нафти і газу»

 Ірина САМЧУК

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму

Протокол від “26” серпня 2025 року № 7

Голова науково-методичної комісії факультету геології, географії, рекреації і туризму

(підпис)  _____ Юлія ПРАСУЛ

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Геохімія» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки: бакалавр, спеціальності 103. Науки про Землю освітньо-професійні програми «Геологічна зйомка, пошуки та розвідка корисних копалин», «Геологія нафти і газу».

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни: ознайомлення студентів з концептуальними основами геохімії як сучасної комплексної фундаментальної науки про історію міграції атомів хімічних елементів в оболонках Землі

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

- сформуванню понятійний апарат сучасної науки – геохімії;
- сформуванню знання про будову, склад, термодинамічні умови земної кори, її геосфер і землі в цілому;
- сформуванню знання про походження і склад метеоритів, значення їх вивчення для вирішення проблем походження Землі та Сонячної системи;
- сформуванню знання про міграцію хімічних елементів в земній корі та її факторах і джерелах енергії геохімічних процесів;
- сформуванню знання про парагенезис мінералів та асоціації хімічних елементів в геосферах земної кори і біосфері;
- сформуванню знання про геохімічні особливості магматичних, пневматолітових, гідротермальних, гіпергенних та метаморфічних процесів;
- сформуванню знання про біосферу як геохімічний фактор, функції біосфери, особливості кругообігу речовин в біосфері.

1.3. Кількість кредитів 5

1.4. Загальна кількість годин 150

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	3-й
Семестр	
5-й	5-й
Лекції	
32 год.	12 год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	6 год.
Лабораторні заняття	
год.	
Самостійна робота	
86 год.	132 год.
Індивідуальні завдання	
год.	

1. 6. Перелік компетентностей, що формує дана дисципліна:

ОПП Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин:

ЗК04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ОПП Геологія нафти і газу:

К04. Знання та розуміння предметної області наук про Землю та розуміння професійної діяльності.

К08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

К14. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій при вивченні Землі та літосфери, речовини земної кори, покладів корисних копалин

К17. Здатність до всебічного аналізу складу і будови літосфери та земної кори на різних просторово-часових масштабах.

1.7. Перелік результатів навчання, що формує дана дисципліна

ОПП Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин:

ПР01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про результати Землю.

ПР12. Знати і застосовувати теорії, парадигми, концепції та принципи загальної, історичної, структурної геології, гідрогеології, геоморфології, геотектоніки тощо.

ПР14. Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій в галузі наук про Землю.

ПР16. Вміти діагностувати, виділяти на місцевості та наносити на геологічні карти метаморфічні та метасоматичні комплекси, та будувати легенди та геологічні карти нового покоління.

ПР17. Вміти розшифровувати складні перехресно-складчасті та перехресно-меланжеві геологічні ситуації за допомогою вергентного аналізу.

ОПП Геологія нафти і газу:

ПР01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю - за заданою темою в області геології, у тому числі нафтогазової геології.

ПР02. Використовувати усно і письмово професійну українську мову

ПР07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій при вивченні природних процесів формування і розвитку земної кори та процесів формування корисних копалин, у тому числі нафти і газу

ПР10. Аналізувати склад і будову земної кори на різних просторово-часових масштабах.

1. 8. Пререквізити:

Загальна мінералогія з основами кристалографії, загальна геологія, літологія, регіональна гідрогеологія.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1. ПОНЯТТЯ ПРО ГЕОХІМІЮ

Тема 1. Зміст сучасної геохімії та її розвиток. Завдання геохімії, її теоретичне та практичне значення.

Тема 2. Екологічна геохімія. Значення геохімії для різних галузей (біологія, агрономія, медицина, сучасні технології).

Тема 3. Методи геохімічних досліджень: елементний, груповий, фазовий, ізотопний, термодинамічний аналіз.

Тема 4. Експериментальні дослідження в геохімії. Геохімічне моделювання. Інтерпретація результатів геохімічних досліджень.

Тема 5. Космогеохімія. Розповсюдженість хімічних елементів у Всесвіті. Склад, будова та походження сонячної системи.

Тема 6. Земля, її походження та будова. Хімічні елементи в земній корі. Типи хімічних

РОЗДІЛ 2. ХІМІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ ТА ЇХ ІЗОТОПИ

Тема 7. Будова атомів та іонів. Елементарні частки. Потенціал іонізації. Типи хімічних зв'язків. Ізоморфізм.

Тема 8. Ізотопна геохімія. Ізотопи та радіоактивність. Природні ядерні процеси. Радіоактивні елементи та їх ізотопи. Значення процесів радіолізу в земній корі. Використання радіоактивних ізотопів в практиці геологічних досліджень. Стабільні ізотопи.

Тема 9. Розподіл хімічних елементів в геосферах. Міграція і концентрація хімічних елементів. Геохімічні бар'єри, макро – і мікрокомпоненти природних геохімічних систем. Рідкісні та розсіяні елементи.

Тема 10. Структурний, термодинамічний та кінетичний фактори розподілу хімічних елементів в різних природних системах. Ізоморфізм.

РОЗДІЛ 3. ГЕОХІМІЯ ПРИРОДНИХ ГЕОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ

Тема 11. Геохімія ендегенних систем. Магматичні та магматогенно-гідротермальні системи. Кристалізаційна диференціація магматичних розплавів. Флюїдний режим магматичної еволюції. Метаморфічні системи. Типи метаморфізму. Джерела гідротермальних розчинів. Геохімічні особливості гідротермального та метасоматичного процесів.

Тема 12. Геохімія седиментогенезу. Геохімія процесів формування осадових порід. Геохімія процесів вивітрювання. Фізико-хімічні фактори літогенезу. Геохімія основних типів осадових порід та родовищ.

Тема 13. Геохімічна еволюції Землі. Система мантия – кора. Вплив магнічних резервуарів на земну кору. Континентальна та океанічна кора. Дегазація мантиї та її геохімічне значення, Геохімічний взаємозв'язок процесів магматизму, метаморфізму та седиментогенезу.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
1	2	л	п	лаб	інд.	с.р.	8	л	п	лаб.	інд.	с.р.
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Розділ 1. Поняття про геохімію												
Тема 1. Зміст сучасної геохімії та її розвиток	6	2				4	6	1				5
Тема 2. Екологічна геохімія	10	2	4			4	10	1	2			7
Тема 3. Методи геохімічних досліджень: елементний, груповий, фазовий, ізотопний, термодинамічний аналіз	8	2				6	8					8
Тема 4. Експериментальні дослідження в геохімії	10	2	4			4	10					10
Тема 5. Космогеохімія	10	2	4			4	8	1				7
Тема 6. Земля, її походження та будова	8	2				6	10	1				9
Разом за розділом 1	52	12	12			28	52	4	2			46
Розділ 2. Хімічні елементи та їх ізотопи												
Тема 7. Будова атомів та іонів.	16	4	4			8	16	1				15
Тема 8. Ізотопна геохімія.	14	2	4			8	14	1				13
Тема 9. Розподіл хімічних елементів в геосферах	14	2	4			8	14	1	2			11
Тема 10. Структурний, термодинамічний та кінетичний фактори розподілу хімічних елементів в різних природних системах	14	2	4			8	14	1				13
Разом за розділом 2	58	10	16			32	58	4	2			52
Розділ 3. Геохімія природних геологічних систем												
Тема 11. Геохімія ендегенних систем	14	4	2			8	14					14
Тема 12. Геохімія седиментогенезу	14	4	2			8	14	2	2			10

Тема 13. Геохімічна еволюції Землі	12	2				10	12	2				10
Разом за розділом 3	40	10	4			26	40	4	2			34
Усього годин	150	32	32			86	150	12	6			132

4. Теми практичних, занять

№ з/п	Тема	Кількість годин денне/заочне
1.	Тема 2. Визначення співвідношень фонових та гранично допустимих концентрацій (ГДК) в геологічному середовищі	4 / 2
2.	Тема 4. Визначення атомних і вагових кількостей елементів. Переведення атомних кількостей в вагові відсотки. Розрахунок середніх вмістів	4 / -
3.	Тема 5. Визначення хімічного складу Сонця і планет Сонячної системи.	4 / -
4.	Тема 7. Вивчення геохімічних властивостей елементів	4 / -
5.	Тема 8. Співвідношення стабільних і радіоактивних ізотопів хімічних елементів.	4 / -
6.	Тема 9. Хімічний склад літосфери, гідросфери, геосфери (атмосфери) та біосфери.	4 / 2
7.	Тема 10. Визначення статистичних параметрів при обробці геохімічних даних	4 / -
8.	Тема 11. Хімічний склад нижньої та верхньої мантії	2 / -
9.	Тема 12. Геохімічні наслідки процесів діагенезу та катагенезу	2 / 2
Разом		32/6

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи Опрацювати за навчальною літературою наступні питання:	Кількість годин, денне / заочне
1.	Об'єкт та предмет дослідження геохімії як фундаментальної науки.	4/5
2.	Поширеність хімічних елементів у земній корі.	4/7
3.	Основи кристалохімії.	6/8
4.	Основи ізотопної геохімії.	4/10
5.	Форми знаходження елементів у земній корі. Основні закони міграції та розсіювання хімічних елементів.	4/7
6.	Поширеність хімічних елементів і їх ізотопів у природі.	6/9
7.	Геохімія ендегенних процесів. Магматичний процес.	8/15
8.	Геохімія постмагматичних процесів.	8/13
9.	Геохімія метаморфічного процесу.	8/11
10.	Геохімія екзогенних процесів.	8/13
11.	Основи біогеохімії	8/14
12.	Геохімія процесів, пов'язаних з утворенням родовищ вуглеводнів.	8/10
13.	Геохімія процесів, пов'язаних з утворенням рудних родовищ.	10/10
	Разом	86/132

6. Індивідуальні завдання

Робочою програмою індивідуальні завдання не передбачені.

7. Методи навчання

Лекції, практичні роботи проводяться у дистанційній формі навчання з використанням програми Zoom. Навчальна програма Moodle – для методичного супроводу.

8. Методи контролю

Поточний контроль: усне опитування на заняттях, письмові відповіді на контрольні питання в системі Moodle, захист практичних робіт, контрольна робота.

Підсумковий контроль – письмова екзаменаційна робота (3 питання) на платформі Moodle

Моніторинг та самоконтроль – відстежування прогресу студентів за допомогою системи автоматичного оцінювання і журналу активності Moodle.

9. Схема нарахування балів

Розподіл балів при проведенні семестрового екзамену

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання													Екзамен	Сума балів		
Теми															Поточний контроль	Контрольна робота
T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T10	T11	T12	T13	40	20	40	100
1	4	1	4	4	1	4	4	4	4	4	4	1				

T1, T2 ... – теми, в яких враховані бали практичних робіт, лабораторних робіт і відповіді на контрольні питання на лекціях.

Критерії оцінювання навчальних досягнень:

Лекційний матеріал: усне опитування і відповіді в системі Moodle – 1 бал.

Максимальна кількість балів практичних робіт – 3 бали.

При визначенні кількості балів враховуються: правильність виконання – 2 бали; оформлення практичної роботи – 0,5 балів; своєчасність виконання – 0,5 балів.

Критерії оцінювання контрольної та екзаменаційної роботи.

Контрольна робота проводиться у вигляді реферату максимально 20 балів (10 балів за змістовне викладення матеріалу, 5 балів за захист цього завдання, 5 балів за правильне оформлення.

Екзаменаційна робота проводиться у тестовій формі (онлайн-тест 40 балів).

Умовою допуску студента до підсумкового семестрового контролю є наявність зарахованих практичних завдань, щонайменше 20 балів за поточний контроль.

Робочою програмою дисципліни передбачено врахування результатів неформальної освіти студентів (онлайн-курси, семінари, наукові заходи тощо) як складової освітнього процесу. Отримані компетентності можуть бути зараховані у межах поточного та підсумкового контролю відповідно до встановлених критеріїв, але не більше 25 % від загального обсягу кредитів за освітньою програмою, за якою навчається здобувач.

Освітні платформи для неформальної освіти наведені в розділі 12. Освітні платформи для неформальної освіти.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для чотирирівневої системи оцінювання
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

10. Рекомендована література

Основна література

1. Геохімія та рудоутворення. Київ: НАН України. Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М. П. Семененка.- 2010.- 136 с.
2. Шнюков С. Є., Гожик А.П. Основи геохімії: навч. посіб. К.: Вища шк., 2011. 245 с

Допоміжна література

3. Misra K. M. Introduction to Geochemistry Principles and Applications / Kula Misra. – Tennessee, USA: The University of Tennessee, 2012. 456 с.
4. Пелешенко В. І., Хільчевський В. К. Загальна гідрохімія. К.: Либідь, 1997. 382 с.
5. Суярко, В., Сасмаз, А., Барташук, О., Сердюкова, О., & Манюк, В. (2022). Геохімія фтору у ореольних водах рудних полів південно-східної частини Дніпровсько-Донецького авлакогену. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія»*, (57), 28-37. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2022-57-03>

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. [Atoms](https://www.atoms.ua/login) — інтерактивна таблиця геохімічних властивостей елементів. : веб-сайт. URL: <https://www.atoms.ua/login>
2. Науковий журнал «Геологія і геохімія горючих копалин» : веб-сайт. URL: <https://ggcmjournal.org.ua>
3. Геохімія біосфери = Geochemistry of the biosphere : монографія : веб-сайт. URL: <https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/05/Heokhimiia-Biosfery-Bilonizhka.pdf>
4. Петро Білоніжко. Львів : ЛНУ імені Івана Франка. 2018. 182 с.: веб-сайт. URL: <https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2>

12. Освітні платформи для неформальної освіти

Міжнародні платформи:

Coursera (<https://www.coursera.org/>): містить широкий спектр курсів від провідних університетів, включаючи геологію.

edX (<https://www.edx.org/>): платформа, що пропонує курси з геології та суміжних дисциплін.

UDEMY (<https://www.udemy.com/>): містить багато практичних курсів з геології, в тому числі специфічні для нафтогазової галузі.

Українські платформи:

Prometheus (<https://prometheus.org.ua/>): один з найвідоміших провайдерів неформальної освіти в Україні, де можна знайти курси з різних сфер.

Osvita (<https://osvita.diia.gov.ua/>): державна платформа, що об'єднує освітні курси, у тому числі з геології.

Mooc4UA (<https://mooc4ua.online/>): платформа, що допомагає знайти та отримати доступ до онлайн-курсів українською та іншими мовами.