

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

« 18 » серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ГЕОХІМІЧНІ МЕТОДИ ПОШУКУ КОРИСНИХ КОПАЛИН
(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти	перший бакалаврський
галузь знань	10. Природничі науки, математика та статистика (шифр і назва)
спеціальність	103. Науки про Землю (шифр і назва)
освітня програма	Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин (шифр і назва)
спеціалізація	
вид дисципліни	обов'язкова (обов'язкова / за вибором)
факультет	геології, географії, рекреації і туризму

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 Василь Григорович, д. г-м. н., професор кафедри фундаментальної та прикладної геології,

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної та прикладної геології

Протокол від «26» серпня 2025 року № 1

в. о. завідувач кафедри Олена ХРІПКО


_____ (підпис)

Хріпко О. І.
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми

«Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин»
назва освітньої програми


_____ (підпис)

Горайнов С. В.

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

Протокол від “27” серпня 2025 року № 7

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


_____ (підпис)

Юлія ПРАСУЛ

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Геохімічні методи пошуків корисних копалин” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавр: спеціальність 103. Науки про Землю, освітня програма «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин».

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Вивчення геохімічних методів пошуку корисних копалин та застосування цих знань у процесі прогнозування перспективних територій на пошуки родовищ корисних копалин

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є сформулювати у студентів поняття про геохімічне поле, геохімічні бар'єри, ореоли розсіювання. Дати теоретичну базу для практичного застосування геохімічних методів пошуку корисних копалин.

1.3. Кількість кредитів – 4

1.4. Загальна кількість годин – 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Рік підготовки	
4-й	4-й
Семестр	
8-й	8-й
Лекції	
12 год.*	
Практичні, семінарські заняття	
24 год.*	- год
Лабораторні заняття	
0 год.	
Самостійна робота	
84 год.	- год
Індивідуальні завдання	
год.	

*- у разі формування малочисельних груп обсяг аудиторного навчального навантаження, відведеного на вивчення навчальної дисципліни, зменшується відповідно до Положення про планування й звітування науково-педагогічних працівників Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

1.6. Перелік компетентностей, що формує дана дисципліна

ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

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

ЗК07. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК11. Прагнення до збереження природного навколишнього середовища.

ЗК12. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

СК13. Знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему.

СК14. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер. Розумітися на класифікаціях та сутності геологічних об'єктів та процесів.

СК15. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

СК16. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер (геологічних об'єктів та процесів).

СК17. Здатність до всебічного аналізу складу і будови геосфер (геологічних об'єктів та процесів).

СК18. Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.

СК19. Здатність проводити моніторинг природних процесів.

СК20. Здатність самостійно досліджувати природні матеріали (геологічні об'єкти та процеси) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати.

СК21. Здатність до планування, організації та проведення досліджень і підготовки звітності.

СК22. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси.

1.7. Перелік результатів навчання, що формує дана дисципліна

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

ПР04. Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю.

ПР05. Вміти планувати, організовувати, проводити польові та лабораторні дослідження відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці.

ПР06. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як планетарної системи та її геосфер.

ПР07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.

ПР08. Обґрунтовувати вибір та використовувати польові та лабораторні методи для дослідження аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів.

ПР09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.

ПР10. Аналізувати склад і будову геосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових масштабах.

ПР11. Впорядковувати і узагальнювати матеріали польових та лабораторних досліджень, оформлювати їх текстом та необхідною геологічною графікою.

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

ПР13. Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації, наукові доповіді та повідомлення.

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

ПР15. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

1. 8. Пререквізити

Вивченню дисципліни передувало вивчення таких дисциплін як, геохімія, загальна мінералогія з основами кристалографії, геологія родовищ корисних копалин.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Особливості застосування геохімічних методів пошуку корисних копалин

Тема 1. Загальні відомості про геохімічні методи пошуку. Історія розвитку геохімічних пошуків. Застосування геохімічних пошуків в Україні. Методи відбору проб.

Тема 2. Методи аналізу геохімічних проб. Хіміко-аналітичні методи Спектральні методи. Атомно-абсорбційна спектрометрія. Радіометричні методи Ізотопні методи. Головні методи дослідження мінералів, водних розчинів та газів.

Розділ 2. Розподіл хімічних елементів в геосферах

Тема 3. Особливості міграції хімічних елементів у верхніх оболонках (зон гіпергенезу) Землі. Поняття про зону гіпергенезу. Форми знаходження хімічних елементів у зоні гіпергенезу. Геохімічний цикл міграції елементів.

Тема 4. Фактори і процеси міграції хімічних елементів. Форми міграції хімічних елементів та сполук. Атоми, іони, комплекси. Фізико-хімічні умови міграції (pH, Eh, мінералізація, температура). Геохімічні бар'єри.

Розділ 3. Особливості геохімічних методів пошуку.

Тема 5. Принципи геохімічних методів пошуків. Родовища корисних копалин та їх геохімічні ореоли розсіювання. Первинні та вторинні ореоли. Потоки розсіювання.

Тема 6. Пошукові геохімічні критерії та ознаки. Критерії геохімічних пошуків. Геохімічні пошукові ознаки родовищ корисних копалин. Пошукові асоціації елементів. Геохімічні елементи-індикатори.

Тема 7. Форми геохімічного розподілу елементів. Основні регіонально-геохімічні поняття та геохімічні епохи. Геохімічні ландшафти. Геохімічні аномалії та їх контрастність.

Тема 8. Ізотопні співвідношення елементів як пошукові ознаки. Використання ізотопів для визначення генезису родовищ. Ізотопи свинцю. Ізотопне датування порід за даними калій-аргонового і рубідій-стронцієвого методів. Ізотопи водню і кисню. Ізотопи вуглецю. Ізотопи сірки.

Тема 9. Математична обробка геохімічних даних. Визначення фонових та мінімально-аномальних концентрацій. Чутливість аналіз. Нормальний та логнонормальний закони розподілу елементів. Коефіцієнти кореляції та їх значення.

Тема 10. Особливості геохімічних ореолів розсіювання. Літологічні ореоли. Гідрогеохімічні ореоли. Газогеохімічні ореоли. Зональність геохімічних ореолів.

Тема 11. Пошук родовищ за первинними ореолами. Умови проведення. Дослідно-геохімічні роботи. Відбір та обробка проб. Зображення результатів аналізів на геохімічних картах та розрізах. Інтерпретація отриманих даних. Літогеохімічні пошуки. Гідрогеохімічні пошуки. Газогеохімічні пошуки. Біогеохімічні пошуки.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лекції	практ.	лаб. р.	інд. р.	самост. робота		лекції	практ. р.	лаб. р.	інд. р.	сам. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Особливості застосування геохімічних методів пошуку корисних копалин												
Разом за розділом 1	20	2	4			14						
Розділ 2. Розподіл хімічних елементів в геосферах												
Разом за розділом 2	22	4	4			14						
Розділ 3. Особливості геохімічних методів пошуку												
Разом за розділом 3	78	6	16			56						
Усього годин	120	12	24			84						

4. Теми практичних занять

	Назва теми	Кількість годин, денна
Розділ 1		
Тема 2	ПР. 1. Обчислення систематичної та середньої випадкової помилок	4
Розділ 2		
Тема 3	ПР. 2. Визначення параметрів вторинного літогеохімічного ореола (кори вивітрювання) та потоку розсіювання	4
Розділ 3		

Тема 5	ПР. 3. Обрахування продуктивності літогеохімічних пошуків за вторинними ореолами і потоками розсіювання	2
Тема 6	ПР. 4. Складання рядів елементів–індикаторів зональності	2
Тема 7	ПР. 5. Визначення коефіцієнтів контрастності та продуктивності геохімічних ореолів	2
Тема 9	ПР. 6 Визначення геохімічного фону, мінімально-аномальних концентрацій та законів розподілу елементів	2
Тема 10	ПР.7. Підрахунок прогнозних (P ₃) та очікуваних (P ₂) ресурсів за результатами літогеохімічних пошуків	4
Тема 11	ПР. 8. Побудова геохімічних карт та розрізів	4
Усього годин		24

5.Теми для самостійної роботи

№ з/п	Зміст самостійної роботи Закріпити матеріал та поглибити знання за темами:	Кількість годин, денна
Розділ 1		
Тема 1	Внесок українських учених у розвиток геохімії корисних копалин. Приклади ореолів над родовищами України. Норми, стандарти, правила маркування та транспортування проб.	7
Тема 2	Типові помилки та фактори, що впливають на якість аналітичного результату. Приклади застосування спектральних методів у геохімічних пошуках. Відбір і зберігання газових проб для ізотопного аналізу.	7
Розділ 2		
Тема 3	Біогенні потоки та їх роль у геохімічному циклі. Приклади форм міграції для Fe, Mn, S, U, Cu, Zn.	7
Тема 4	Побудова схем Eh–рН (діаграм Пурбе) для окремих елементів. Приклади створення геохімічних бар'єрів для Cu, Pb, Zn, U. Вплив мінералізації та температури на стійкість комплексів. Підготовка до контрольної роботи за розділами 1, 2.	7
Розділ 3		
Тема 5	Фактори, що впливають на потужність, форму та інтенсивність ореолів. Типові схеми простягання потоків над родовищами. Особливості інтерпретації слабких геохімічних сигналів.	8
Тема 6	Залежність вибору індикаторів від глибинності та типу родовища. Статистичні підходи визначення асоціацій. Ознаки зміщення чи розмитості геохімічних сигналів.	8
Тема 7	Приклади регіональних геохімічних полів у світі та Україні. Вплив ландшафту на інтенсивність і контрастність аномалій. Значення контрастності для виявлення рудних об'єктів різної глибинності.	8
Тема 8	Приклади вибору оптимальної ізотопної системи залежно від типу родовища. Роль ізотопів Pb, S, C, O, H у реконструкції умов формування родовищ. Як фракціонування дозволяє ідентифікувати геохімічні процеси або приховані рудні тіла.	8
Тема 9	Газова міграція та її вплив на контури газогеохімічних ореолів. Порівняння морфології літологічних, гідрогеохімічних та газових ореолів. Як зональність допомагає встановити напрям руху розсіювальних потоків і центр мінералізації.	8
Тема 10	Підходи до розпізнавання та тлумачення геохімічних аномалій у літологічних, гідрогеохімічних і газогеохімічних ореолах. Чинники, що визначають характер і структуру геохімічної зональності в районах нафтогазоносності	8
Тема 11	Методичні підходи до побудови та аналізу геохімічних карт первинних ореолів розсіювання. Оцінювання інформативності та достовірності геохімічних даних при пошуках родовищ за первинними ореолами. Визначення структури та просторових особливостей первинних ореолів за	8

	результатами дослідно-геохімічних робіт	
Усього годин		84

6. Індивідуальне завдання

Не передбачено робочими навчальними планами.

7. Методи навчання

Викладення навчального матеріалу здійснюється із використанням електронного навчального середовища Moodle у вигляді лекційних матеріалів, презентацій, методик виконання практичних робіт та матеріалів для самостійної роботи. Аналітичні, комунікативні навички закріплюються на практичних заняттях, які моделюють виробничі ситуації.

8. Методи контролю

Методи контролю знань студентів у системі Moodle включають поточний контроль – відповіді на контрольні питання до кожної лекції, усне опитування на практичних заняттях виконання контрольної роботи, подання письмових робіт через електронні засоби перевірки.

Підсумковий контроль (екзамен) передбачає використання електронного тестування через систему Moodle.

Для допуску до підсумкового контролю потрібно набрати щонайменше 25 балів за поточний контроль.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота		Разом за розділами	Екзамен	Сума
Поточний контроль, (практичні роботи, самостійна робота)	Контрольна робота, передбачена навчальним планом			
40	20	60	40	100

Критерії оцінювання

Програмою передбачені 6 лекційних занять (12 год). На початку кожного лекційного заняття проводиться усне опитування, на якому перевіряється знання теоретичного матеріалу за попередньою темою. Питання передбачають коротку відповідь. Правильна відповідь на питання – 2 бали, включаючи присутність студента на занятті – 0,5 бали. Максимальна сума балів, яку можна отримати за поточний контроль на лекційних заняттях – 12 балів.

Програмою також передбачено 8 практичних занять (28 годин), в результаті яких студент може отримати 3,5 бали за кожне. Максимальна кількість балів зараховується у разі активної участі на практичних заняттях та представлення розрахунків з правильними відповідями. Присутність студента на занятті – 0,5 бали. Максимальна сума балів, яку можна отримати на практичних заняттях – 28 бали.

За навчальним планом передбачено виконання 1 контрольної роботи, яка оцінюється в 20 балів. Контрольна робота проводиться наприкінці вивчення другого розділу у письмовій формі в системі Moodle.

Мінімальна сума балів (за поточний контроль) для допуску студента до підсумкового контролю 25 балів.

На підсумкову роботу (екзамен) відводиться 40 балів (онлайн тест на 40 питань в системі Moodle.).

Навчально-методичні матеріали дисципліни (лекції, методичні рекомендації до практичних робіт, питання для самостійної роботи, контрольні матеріали тощо) розміщені в електронному курсі на платформі Moodle та є доступними для здобувачів освіти протягом усього періоду вивчення дисципліни.

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 Порядку визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна. Рішення ухвалюється комісією факультету на підставі поданого здобувачем освіти пакету документів.

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 шкали оцінювання
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

10. Рекомендована література

основна

1. В. Г. Суярко. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів. Харків: Фоліо. 2015. 413 с.

2. Нестеровський В. А., Богатиренко В. А. Геохімія нафти і газу : навч. посіб. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2020. 176 с.

3. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. – Д. : Донбас, 2004. – Т. 1 : А - К. 640 с. – ISBN 966-7804-14-3.

Допоміжна література

4. Білецький В. С. Орловський В. М., Дмитренко В І., Похилко А. М.. Основи нафтогазової справи, Полтава : ПолтНТУ, Київ : ФОП Халіков Р.Х., 2017. 312 с.

5. Курило М. М., Плотніков О. В. Геолого-економічна оцінка родовищ корисних копалин: Методичні рекомендації до виконання практичних робіт для студентів геологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. К., Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННІ «Інститут геології», 2017. 54 с.

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

1. Центральна наукова бібліотека ХНУ ім. В.Н. Каразіна : веб-сайт. URL: <http://www-library.univer.kharkov.ua>

2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: веб-сайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>

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.

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

Моос4UA (<https://mooc4ua.online/>) : платформа, що допомагає знайти та отримати доступ до онлайн-курсів українською та іншими мовами.

Додаток до робочої програми навчальної дисципліни
Геохімічні методи пошуку корисних копалин
(назва дисципліни)

Дію робочої програми продовжено: на 20 ____ /20 ____ н. р.

Заступник декана _____ факультету з навчальної роботи

(підпис) _____ (прізвище, ініціали)
« ____ » _____ 20 ____ р.

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

(підпис) Прасул Ю. І.
(прізвище, ініціали)

« ____ » _____ 20 ____ р.