

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Кафедра фундаментальної та прикладної геології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан факультету геології,
географії, рекреації і туризму
Віліна ПЕРЕСАДЬКО
30 серпня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
**ГІДРОГЕОХІМІЧНІ МЕТОДИ ПОШУКУ
РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН**

рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**
галузь знань **10. Природничі науки**
спеціальність **103. Науки про Землю**
освітня програма **Прикладна гідрогеологія**
спеціалізація
вид дисципліни **вибіркова**
факультет **геології, географії, рекреації і туризму**

2024 / 2025 навчальний рік

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

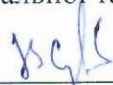
“26” серпня 2024 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Тищенко Ірина Іванівна, ст. викладач кафедри фундаментальної та прикладної геології

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної та прикладної геології

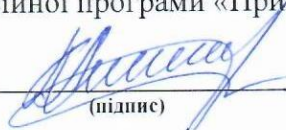
Протокол від “26” серпня 2024 року № 14

Завідувач кафедри фундаментальної та прикладної геології


_____ Валерій СУХОВ
(підпис)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Прикладна гідрогеологія»

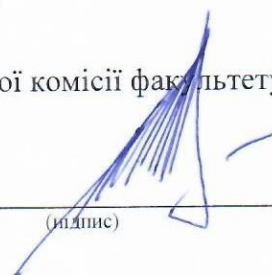
Гарант освітньо-професійної програми «Прикладна гідрогеологія»


_____ Аліна КОНОНЕНКО
(підпис)

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

Протокол від “26” серпня 2024 року № 7

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


_____ Олександр ЖЕМЕРОВ
(підпис)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Гідрогеохімічні методи пошуків родовищ корисних копалин” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавр, спеціальність 103. Науки про Землю, освітня програма Прикладна гідрогеологія

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Вивчення гідрогеохімічних 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 сформувати у студентів поняття про геохімічне поле, геохімічні бар'єри, ореоли розсіювання. Дати теоретичну базу для практичного застосування гідрогеохімічних методів пошуку корисних копалин.

1.3. Кількість кредитів - 5

1.4. Загальна кількість годин – 150

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
за вибором	
Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Рік підготовки	
4-й	
Семестр	
7-й	
Лекції	
36 год.	
Практичні, семінарські заняття	
16* год.	
Лабораторні заняття	
0 год.	
Самостійна робота	
98* год.	
Індивідуальні завдання	
год.	
*-наведені години для малочисельної групи	

1.6. Заплановані результати навчання

Загальні (ЗК) та фахові (ФК) компетентності :

ЗК 3. Здатність оволодіти базовими знаннями та уміння застосовувати їх на практиці: використання гідрогеологічної та геологічної інформації та номенклатури у професійній діяльності;

ЗК 4. Компетентність у плануванні та виконанні виробничих і дослідницьких проєктів, виявляти ініціативу, розробляти стратегію, ухвалювати рішення, об'єктивно оцінювати та презентувати результати гідрогеологічних і геологічних досліджень та відповідати за них;

ЗК 5. Здатність використовувати знання державної та іноземної мови (як усно, так і письмово) у професійній діяльності в галузі гідрогеології і геології;

ФК 10. Здатність оволодіти понятійно-термінологічним апаратом, теоріями і концепціями, законами і закономірностями фундаментальних і спеціальних наук про

Землю як комплексну природну систему; застосовувати їх в дослідженнях геологічних і гідрогеологічних явищ і процесів та аналізувати з точки зору фундаментальних теорій та концепцій геологічної науки як в глобальному і регіональному, так і в межах України і локальному рівнях; здатність виявляти взаємозв'язки між природним середовищем та діяльністю людини; розуміти та пояснювати стратегію сталого розвитку України;

ФК 12. Здатність розуміти основні фізико-хімічні і геологічні процеси, що відбуваються у підземному середовищі у різних просторово-часових масштабах; розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку та взаємодії підземного середовища і людини та уміння їх використовувати у професійній, виробничій та науковій діяльності;

ФК 14. Здатність застосовувати базові знання фундаментальних наук при всебічному вивченні природних та антропогенних процесів в геологічних і гідрогеологічних системах різного ієрархічного рівня; здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання;

ФК 17. Здатність комплексно планувати гідрогеологічні та інженерно-геологічні роботи і дослідження за єдиною системою, що передбачає послідовне їхнє проведення.

Програмні результати навчання:

ПР 1. Знання номенклатури та термінології сучасних геологічних, гідрогеологічних та інженерно-геологічних дисциплін; збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю; вибирати і застосовувати основні методики та інструменти у виробничих і наукових гідрогеологічних та інженерно-геологічних установах і підприємствах;

ПР 2. Вільно володіти і використовувати професійну українську мову (усно і письмово) при вивченні базових концепцій з геологічних, гідрогеологічних та інженерно-геологічних наук, об'єктно-предметної області, понятійно-термінологічного апарату, теорій і концепцій, законів і закономірностей, методів досліджень, написанні курсових робіт, виробничих звітів і презентацій;

ПР 3. Спілкуватися іноземною мовою за фахом; здатність вільно висловлювати власні думки і вміти доносити їх до фахівців і нефаківців, обґрунтовувати та пояснювати результати досліджень; здатність працювати в міжнародних організаціях, в глобальному інформаційному середовищі, приймати участь в міжнародних наукових і практичних конференціях;

ПР 7. Аналізувати державні стандарти і застосовувати у виробничій сфері і наукових дослідженнях тільки сертифіковані моделі і методики при визначення фізичних, хімічних, біологічних, екологічних, математичних характеристик геосфер і підземних вод; використовувати уявлення про фізичні властивості Землі в цілому, а також фізико-хімічні процеси, що відбуваються в твердих сферах, в гідросфері і газовій оболонці, в геофізичних дослідженнях; має навички математичного моделювання різних геологічних, гідрогеологічних процесів; правильно будує і обґрунтовує гідрогеологічні моделі;

ПР 9. Вміти виконувати дослідження геосфер, зокрема підземних вод за допомогою кількісних методів аналізу;

ПР 16. Володіє сучасними методами, формами організації та засобами науково-дослідницької діяльності, прийомами наукового аналізу геолого-гідрогеологічних процесів; розробляє алгоритм наукового дослідження; працює із статистичними базами даних;

ПР 19. Дотримується під час польових і виробничих практик екологічних цінностей та відповідально ставитися до природи, проявляє повагу до культурних цінностей і традицій місцевого населення;

ПР 23. Забезпечує рівноправне, справедливе виробниче середовище, що сприяє рівності всіх членів колективу, незалежно від їх соціальнокультурно-економічних особливостей.;

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Тема 1. Загальні відомості про гідрогеохімічні методи пошуків корисних копалин.

Об'єкт вивчення, основні задачі та результати гідрогеохімічних методів пошуку. Роль та значення гідрогеохімічних методів у підвищенні ефективності геолого-розвідувальних робіт. Сучасний стан гідрогеохімічних методів пошуку. Умови застосування гідрогеохімічних

методів пошуку. Форми знаходження елементів у земній корі. Зональність та побудова зональності відкладів хімічних елементів..

Тема 2. Геохімічне поле та його параметри

Геохімічна аномалія, геохімічний фон. Параметри геохімічного поля. Зв'язок геохімічних аномалій в різних геосферах. Геохімічні ореоли розсіювання родовищ корисних копалин. Геохімічні бар'єри. Ландшафтно-геохімічні дослідження. Лабораторні методи дослідження гідрогеохімічних проб.

Тема 3. Особливості міграції та концентрації хімічних елементів

Водна міграція. Біогенна міграція. Техногенна міграція. Міграція важких металів. Фактори міграції хімічних елементів. Побудова гідрогеохімічних карт ізоконцентрацій елементів.

Тема 4. Геохімічні бар'єри.

Класифікація геохімічних бар'єрів. Природні бар'єри. Техногенні бар'єри. Закономірності їх формування.

Тема 5. Первинні та вторинні ореоли розсіювання

Первинні ореоли розсіювання. Принципові схеми утворення геохімічних ореолів окремих тіл та родовищ корисних копалин. Параметри первинного ореолу розсіювання. Зональність первинних ореолів. Оцінка міграційної здатності елемента в первинному ореолі. Формування вторинних ореолів розсіювання. Класифікація вторинних літохімічних ореолів. Рівняння залишкового ореолу розсіювання. Розрахунок продуктивності вторинного ореолу розсіювання. Побудова комплексної гідрогеохімічної карти на пошуки захованого зруденіння. Накладені ореоли розсіювання. Зональність вторинного ореолу розсіювання.

Тема 6. Формування геохімічних аномалій.

Умови формування та класифікація літогеохімічних, гідрогеохімічних, атмогеохімічних, газогеохімічних аномалій. Співвідношення ореолів їх розсіювання у різних ландшафтних умовах. Визначення гідрогеохімічного фону та мінімально-аномальних вмістів хімічного елемента.

Тема 7. Організація польових гідрогеохімічних робіт.

Літогеохімічний, гідрогеохімічний, атмогеохімічний та газогеохімічний методи пошуків, їх ефективність та застосування.

Тема 8. Дослідження та інтерпретація результатів геохімічних зйомок.

Методика відбору гідрогеохімічних проб. Вивчити методи аналізу гідрогеохімічних проб. Емісійний аналіз. Рентгеноспектральний метод. Газовий. Атомно-сорбційний. Інтерпретація аналізів геохімічних проб.

Методи математичної обробки геохімічних даних. Математичні методи посилення слабких аномалій. методи аналізу структури аномальних геохімічних полів. Концентрація індикаторів навколо груп родовищ. Створення пошукових геолого-геохімічних моделей очікуваних родовищ. Геометризація рудних об'єктів і оцінка їх прогнозних ресурсів по геохімічним даними. Побудова комплексної гідрогеохімічної карти на пошуки захованого зруденіння. Похибка оцінки прогнозних ресурсів. Вимоги до змісту проектних і звітних матеріалів по пошукових геохімічних роботах.

Тема 9. Геологічне картування при гідрогеохімічних методах пошуку.

Геохімічні пошуки при ГПД-200. Кількісна оцінка ресурсів при ГПД-200. Багатоцільове геохімічне картування. Методика виявлення перспективних робіт на пошуки корисних копалин. Побудова прогнозної карти на пошуки родовищ корисних копалин за результатами літогеохімічних методів. Побудова карт-схем перспективних ділянок.

Тема 10. Гідрогеохімічні дослідження при пошуках нафти і газу.

Бітумінологічні методи, біогеохімічні, газогеохімічні, гідрогеохімічні, ізотопні. Проведення гідрогеохімічних пошуків родовищ нафти і газу.

Тема 11. Необхідна документація при звіті про гідрогеохімічні пошуки на території

Обґрунтування технології ведення робіт. Технологія і організація геохімічних робіт. Основні вимоги до аналітичних робіт. Графічні і табличні додатки до проекту робіт. Вимоги до звіту про геохімічних роботах.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		Л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Тема 1. Загальні відомості про гідрогеохімічні методи пошуків корисних копалин	16	2	2			12							
Тема 2. Геохімічне поле та його параметри	8	2	2			4							
Тема 3. Особливості міграції та концентрації хімічних елементів	10	4	2			4							
Тема 4. Геохімічні бар'єр	6	2				4							
Тема 5. Первинні та вторинні ореоли Розсіювання	14	4	2			8							
Тема 6. Формування геохімічних аномалій	12	4				8							
Тема 7. Організація польових гідрогеохімічних робіт	36	4				32							
Тема 8. Дослідження та інтерпретація результатів геохімічних Зйомок	20	4	4			12							
Тема 9. Геологічне картування при гідрогеохімічних методах пошуку	10	4	2			4							
Тема 10. Гідрогеохімічні дослідження при пошуках нафти і газу	10	4	2			4							
Тема 11. Необхідна документація при звіті про гідрогеохімічні пошуки на території	6	2				4							
Усього годин	150	36	16			98							

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Побудова зональності відкладів хімічних елементів (т1)	2
2	Лабораторні методи дослідження гідрогеохімічних проб (т2)	2
3	Побудова гідрогеохімічних карт ізоконцентрацій елементів (т3)	2
4	Підрахунок прогнозних геологічних запасів по ореолах розсіювання (т5)	2
5	Побудова комплексної гідрогеохімічної карти на пошуки захованого зруденіння (т8)	2
6	Математичне опрацювання результатів гідрогеохімічних пошуків (т8)	2
7	Побудова прогнозної карти на пошуки родовищ корисних копалин за результатами літогеохімічних методів (т9)	2
8	Проведення гідрогеохімічних пошуків родовищ нафти і газу (т10)	2
	Усього годин	16

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість Годин
1	Закріпити знання щодо умов застосування гідрогеохімічних методів пошуку (т1)	10
2	Ознайомитись з формами знаходження елементів у земній корі (т1)	4
	Геохімічні ореоли розсіювання родовищ корисних копалин (т2)	4
	Фактори міграції хімічних елементів (т3)	4
3	Закріпити матеріал та поглибити знання за темою : «Геохімічні бар'єри» (т4)	4
4	Вивчити принципів схеми утворення геохімічних ореолів окремих тіл та родовищ корисних копалин (т5)	8
5	Визначення гідрогеохімічного фону та мінімально-аномальних вмістів хімічного елемента (т6)	8
6	Опанувати літохімічні методи пошуку (т7)	8
7	Ознайомитись з гідрогеохімічними методами пошуків (т7)	8
8	Закріпити знання щодо біогеохімічних методів пошуку (т7)	8
9	Вивчити атмохімічні методи пошуків (т7)	8
10	Вивчити методи аналізу гідрогеохімічних проб (т8)	8
11	Самостійно вивчити питання : «Концентрація індикаторів навколо груп родовищ» (т8)	4
	Опанувати методику виявлення перспективних робіт на пошуки корисних копалин (т9)	4
	Закріпити знання з видів гідрогеохімічних досліджень при пошуках нафти і газу (т10)	4
12	Ознайомитись з основними вимогами до аналітичних робіт (т11)	4
	Разом	98

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено

7.Методи навчання

Навчання відбувається за змішаною системою:

- онлайн заняття. Лекції проводяться у дистанційній формі навчання з використанням Zoom– для проведення лекцій; Месенджери – для проведення консультацій та відповідей на запитання; використовуються методи навчання: словесні (лекція, розповідь-пояснення,) наочні (ілюстрація, демонстрація), практичні, проблемно-пошукові.

8. Методи контролю

Перевірка правильності виконання практичних робіт; поточна контрольна робота для перевірки засвоєння матеріалу курсу;

Підсумковий контроль – екзаменаційна робота на платформі Moodle.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання		Екзамен	Сума
Практичні роботи	Контрольна робота, передбачена навчальним планом		
40	20	40	100

1. У навчальному плані передбачена 1 контрольна робота, яка виконується у тестовій формі в еквіваленті **20 балів**.

2. **40 балів** відводиться для практичних завдань: 8 робіт по **5 балів**. Максимальна кількість балів нараховується за умови правильного графічного виконання завдання (2 бали), обґрунтування результатів дослідження (1 бал) та захисту роботи (2 бали)., мінімальна кількість балів для допуску до екзамен – 10.

Підсумковий контроль (екзамен) відбувається на платформі Moodle з рандомним вибором тестових питань різного типу. Максимальна кількість балів, яку здобувач може отримати за відповідь на кожне питання, вказана в роботі.

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. Рудько Г.І. Геолого-економічна оцінка родовищ корисних копалин /Рудько Г.І., Курило М.М., Радованов С.В. – К.: Вид-во «АДЕФ –Україна», 2011. – 384с.

допоміжна

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

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

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

1. Центральна наукова бібліотека ХНУ ім. В.Н. Каразіна [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www-library.univer.kharkov.ua/rus/>
2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.nbuv.gov.ua>