

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

НАФТОГАЗОВА ГІДРОГЕОЛОГІЯ

рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

галузь знань **10. Природничі науки**

спеціальність **103. Науки про Землю**

освітня програма **Прикладна гідрогеологія**

спеціалізація

вид дисципліни **обов'язкова**

факультет **геології, географії, рекреації і туризму**

2024 / 2025 навчальний рік

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

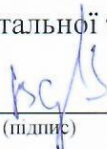
“26” серпня 2024 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Кононенко Аліна Володимирівна, к. геол. н., доцент кафедри фундаментальної та прикладної геології

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної та прикладної геології

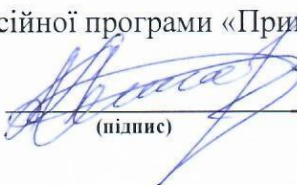
Протокол від “26” серпня 2024 року № 14

Завідувач кафедри фундаментальної та прикладної геології


_____ Валерій СУХОВ
(підпис)

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

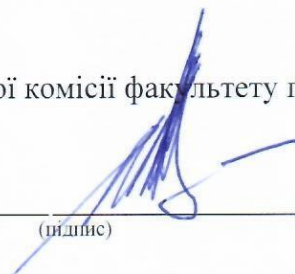
Гарант освітньо-професійної програми «Прикладна гідрогеологія»


_____ 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 «**Нафтогазова гідрогеологія**» складена відповідно до освітньо-професійних програм «Прикладна гідрогеологія», підготовки бакалаврів спеціальності 103 Науки про Землю.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни:

надати майбутнім фахівцям теоретичних і практичних знань стосовно підземних вод, що асоціюють з покладами вуглеводнів; навчити визначати роль підземних вод в процесах генерації, міграції, акумуляції, руйнуванні покладів нафти і газу; ознайомитися з основними методами використання гідрогеологічних знань на всіх стадіях пошуків, розвідки, розробки родовищ нафти і природного газу.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

- засвоєння знань відносно особливостей складу і походження вод нафтогазоносних горизонтів;
- розгляд теоретичних питань міграції, консервації і деструкції вуглеводнів і обґрунтування нафтогазопошукових показників;
- вивчення гідрогеологічних методів, які використовуються при пошуках покладів вуглеводнів, при проектуванні розробки та контролю за розробкою родовищ.

1.3. Кількість кредитів **4;**

1.4. Загальна кількість годин **120.**

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	4-й
Семестр	
7-й	7-й
Лекції	
48 год	12 год
Практичні заняття	
10* год	4 год
Лабораторні заняття	
-	-
Самостійна робота	
62* год	104 год
Індивідуальні завдання	
-	

* наведені години для малочисельної групи

1.6. Заплановані результати навчання.

Сформовані компетентності:

Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення на основі розуміння історії та закономірностей розвитку геології, гідрогеології

та інженерної геології, їхнього місця у загальній системі знань про природу і суспільство та розвитку техніки і технологій у цій галузі **(ЗК 2)**;

здатність оволодіти базовими знаннями та уміння застосовувати їх на практиці: використання гідрогеологічної та геологічної інформації та номенклатури у професійній діяльності **(ЗК 3)**;

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

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 10)**;

здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій при вивченні Землі та її геосфер і орієнтуватися у світовому і національному гідрогеологічному і геологічному освітньо-науковому просторі в контексті розширення і актуалізації нових знань для підвищення професійної майстерності **(ФК 11)**;

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 12)**;

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 14)**;

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

Згідно до вимог освітньо-професійних програм студенти повинні досягти таких результатів навчання:

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 1**;

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 2**;

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 **ПР3**;

визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як планетарної системи та її геосфер; розуміння основних, геологічних, фізико-хімічних та інших процесів, що відбуваються у підземному середовищі в різних геологічних і гідрогеологічних системах під впливом природних і антропогенних чинників; здатність використовувати дані польових і експериментальних досліджень, картографічні, літературні та статистичні джерела, давати критичну оцінку своїх висновків, співставляючи отримані результати з існуючими знаннями **ПР 6**;

вміти виконувати дослідження геосфер, зокрема підземних вод за допомогою кількісних методів аналізу **ПР 9**;

характеризує великі регіони, пояснює їх геологічні і гідрогеологічні особливості і взаємозв'язки, сформовані геологічними процесами та іншими чинниками **ПР 13**;

розрізняє типи забруднення довкілля, геологічного середовища і підземних вод та оцінює ступінь антропогенного впливу на довкілля; розробляє прогнози стану підземного середовища в зоні дії гірничих об'єктів, обводнення нафтогазових родовищ тощо; виявляє та аналізує закономірності і основні причини регіональних і локальних гідрохімічних і гідродинамічних змін, розраховує зони санітарної охорони водозаборів **ПР 15**.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Теоретична нафтогазова гідрогеологія

Тема 1. Вступ до нафтогазової гідрогеології.

1. Предмет вивчення нафтогазової гідрогеології.
2. Етапи становлення і розвитку нафтогазової гідрогеології.

Тема 2. Гідрогеохімічна класифікація В. А. Суліна

1. Типи підземних вод за класифікацією В. А. Суліна.
2. Обставини формування підземних вод.

Тема 3. Особливості сольового складу вод нафтових і газових родовищ, їх генезис і формування.

1. Сольовий склад підземних вод нафтогазових родовищ.
2. Мікрокомпонентний склад підземних вод нафтогазових родовищ.
3. Ізотопний склад природних вод.
4. Водорозчинна органічна речовина.
5. Генезис підземних вод.

Тема 4. Розчинені гази підземних вод нафтогазових родовищ.

1. Основні компоненти газового складу вод нафтових і газових родовищ.
2. Показники ступеня газонасичення підземних вод.
3. Видобуток водорозчинених газів.

Тема 5. Геогідродинамічні та газогідрогеохімічні особливості нафтогазоносних горизонтів.

1. Поняття «геогідродинамічна система».
2. Типи геогідродинамічних систем.
3. Геогідродинамічна та газогідрогеохімічна зональність.

Тема 6. Роль підземних вод в процесах генерації, міграції, акумуляції, збереженні та руйнуванні покладів нафти і газу.

1. Гідрогеологічні чинники міграції нафти і газу.
2. Гідрогеологічні умови накопичення та збереження вуглеводнів.
3. Процеси руйнування покладів нафти і газу.

Тема 7. Похилі контакти і гідродинамічні пастки.

1. Похилі контакти.
2. Гідродинамічні пастки нафти і газу.

Розділ 2. Нафтогазопошукова та нафтогазпромислова гідрогеологія.

Тема 8. Пластові тиски в нафтогазоносних горизонтах.

1. Поняття «пластовий тиск».
2. Види пластових тисків.
3. Коефіцієнт аномальності пластових тисків.
4. Прогноз пластових тисків.

Тема 9. Нафтогазопошукові гідрогеологічні показники.

1. Прямі і непрямі показники нафтогазоносності, формула Курлова.
2. Регіональний і зональний прогноз нафтогазоносності.
3. Локальний і роздільний прогноз.

Тема 10. Використання гідрогеологічних матеріалів на стадії розвідки родовищ вуглеводнів.

1. Поняття газоводяного контакту (ГВК), водонафтового контакту (ВНК).
2. Розрахункові визначення флюїдних контактів.
3. Метод Савченко-Жданова.
4. Метод регіонального гідростатичного тиску (РГТ).

Тема 11. Промислова класифікація підземних вод.

1. Пластові води продуктивних горизонтів.
2. Внутрішньоконтурні води.
3. Інші типи підземних вод.

Тема 12. Режим розробки і умови обводнення покладів при різних режимах.

1. Способи розробки покладів нафти і газу.
2. Поняття «режим» розробки покладів вуглеводнів.
3. Природні режими розробки.

Тема 13. Контроль за обводненням покладів і свердловин.

1. Гідрогеологічний контроль обводнення.
2. Механізм обводнення експлуатаційних свердловин.

Тема 14. Супутньо-пластові води.

1. Поняття «супутньо-пластові» води (СПВ).
2. Методи знешкодження СПВ, видобуток СПВ.
3. Метод повернення СПВ в надра.
4. Вимоги до поглинаючих горизонтів.

Тема 15. Ускладнення в роботі експлуатаційних свердловин, пов'язані із присутністю води в їх продукції.

1. Види ускладнень в роботі експлуатаційних свердловин.
2. Способи боротьби із ускладненнями.

Тема 16. Гідрогеологічні дослідження при створенні і експлуатації підземних газосховищ.

1. Використання підземних сховищ газу (ПСГ).
2. Штучні газонафтосховища.
3. Вимоги до горизонтів, в яких створюються ПСГ.

Тема 17. Екологічна безпека нафтогазовидобувної промисловості.

1. Вплив нафтогазовидобувної промисловості на компоненти НПС.
2. Особливості впливу на НПС пошуково-розвідувальних та експлуатаційних робіт на нафтогазових родовищах.

3. Вплив техногенних процесів на гідрогеологічне середовище.

Тема 18. Гідрогеологічні дослідження в свердловинах

1. Вимірювання рівня води в свердловинах.
2. Випробування водоносних горизонтів в обсаджених та необсаджених свердловинах.
3. Вимірювання температури, тиску, газів у свердловинах.
4. Вплив цементу на склад пластової води.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів	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
Розділ 1. Теоретичні засади нафтогазової гідрогеології												
Разом за розділом 1	48	20	4			24	46	4	1			40
Розділ 2. Нафтогазопошукова та нафтогазопромислова гідрогеологія.												
Разом за розділом 2	72	28	6			38	74	8	3			64
Усього годин	120	48	10			62	120	12	4			104

4. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Визначення типу, групи, підгрупи підземних вод нафтогазоносних горизонтів за класифікацією В.А. Суліна.	4	1
2	Розрахункове визначення положення газоводяного (водоного) контакту за однією та двома свердловинами.	2	1
3	Розрахункове визначення категорії пластового тиску за коефіцієнтами аномальності.	2	1
4	Комплексне аналізування формул води Курлова на показники нафтогазоносності	2	1
Разом		10	4

5. Завдання для самостійної роботи

№з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
<i>Розділ 1</i>			
1	Опрацювати дослідження по гідрогеології нафтогазоносних горизонтів Дніпровсько-Донецької	4	8

	западини		
2	Потренуватися визначати гідрогеохімічний тип води за класифікацією В.А. Суліна та з'ясувати з якими обставинками формування пов'язані встановлені гідро геохімічні типи води	4	8
3	Дослідити сольовий склад підземних вод нафтогазових родовищ в межах Дніпровсько-Донецької западини	6	8
4	Дослідити мікрокомпонентний, газовий склад підземних вод нафтогазових родовищ в межах Дніпровсько-Донецької западини	6	8
5	Дослідити геогідродинамічну та газогідрогеохімічну зональність Дніпровсько-Донецької западини	4	8
<i>Розділ 2</i>			
6	Потренуватися визначати категорії пластових тисків за коефіцієнтом аномальності пластових тисків.	6	8
7	Проаналізувати склад води за наданими формулами Курлова та обґрунтувати свою думку щодо нафтогазоносності надр; класифікувати показники нафтогазоносності в її складі на прямі і непрямі.	6	10
8	Дослідити геотемпературні умови Дніпровсько-Донецької западини	6	9
9	Дослідити палеогідрогеологічні умови Дніпровсько-Донецької западини	6	9
10	Потренуватися визначати положення ГВК (ВНК) за методом РГТ та Савченко-Жданова.	6	9
11	Проаналізувати чи характерна проблема обводнення для нафтогазових родовищ України та визначити як врегульовують цю проблему якщо вона є.	4	10
12	Охарактеризувати позитивні і негативні сторони видобутку СПВ. Описати небезпеку, яку несуть СПВ для НПС.	4	9
Разом		62	104

6. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені навчальним планом.

7. Методи навчання

Передбачені лекції та практичні заняття. Лекції на час воєнного стану проводяться дистанційно у форматі відеоконференції (платформа Zoom), студентам надаються питання для самоперевірки та самоконтролю.

Навчально-методичний комплекс розміщений на сайті кафедри. Консультації індивідуальні та групові відбуваються з використанням месенджерів Viber, WhatsApp та електронної пошти тощо.

Методи навчання: пояснювально-ілюстративні; проблемного викладу; частково-пошукові.

8. Методи контролю

- Усне опитування (індивідуальне, комбіноване);
- Практичні роботи;
- Письмовий контроль: поточний, екзаменаційний.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, практичні роботи				Екзамен	Сума		
Розділ 1	Розділ 2					Поточний контроль	Разом
ПР1	ПР2	ПР3	ПР4	40	60	40	100
5	5	5	5				

ПР1, ПР2... – практичні роботи.

Підсумкова оцінка (ПО) в балах з дисципліни розраховується за накопичувальною системою як сума балів, отриманих студентом за поточний контроль (ПК), за практичні роботи ПР(1-4), за екзаменаційну роботу (ЕР):

$$ПО = ПК + ПР(1-4) + ЕР$$

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Для допуску до складання підсумкового контролю (екзамену) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 10 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи, виконання практичних робіт.

Поточний контроль оцінюється в *40 балів* (4 питання):

- 4 питання, що передбачають розгорнуті відповіді (есе) (10 балів за кожне питання).

9-10* балів – вірна відповідь, яка передбачає знання матеріалу, послідовність викладення, наведення прикладів, приведення розрахунків (за необхідністю) аргументованість висновку;

7-8 балів – вірна відповідь, але є непослідовність у викладенні;

5-6 балів – вірна відповідь, але є непослідовність викладення, відсутні приклади, розрахунки та аргументація висновку;

4 бали – невірна відповідь, проте простежується знання матеріалу, володіння основними термінами;

3-2 бали – невірна відповідь;

0 балів – відсутність відповіді.

* – з основної суми балів за відповідь може бути знятий 1 бал за неуважність та неохайність в оформленні відповіді.

Практичні роботи оцінюються в 20 балів:

№ з/п	Назва теми	Кількість балів
1	Визначення типу, групи, підгрупи підземних вод нафтогазоносних горизонтів за класифікацією В.А. Суліна.	5
2	Розрахункове визначення положення газоводяного (водогазового) контакту за однією та двома свердловинами.	5
3	Розрахункове визначення категорії пластового тиску за коефіцієнтами аномальності.	5

4	Комплексне аналізування формул води Курлова на показники нафтогазоносності	5
Разом		20

5 балів – робота правильно виконана, оформлена, здана вчасно та захищена;

4-3 бали – робота містить несуттєві помилки та захищена;

2-1 бал – робота здана, незахищена;

0 балів – робота невиконана.

Екзаменаційна робота оцінюється в *40 балів* (4 питання)

- 4 питання, що передбачають розгорнуті відповіді (есе) (10 балів за кожне питання).

9-10* балів – вірна відповідь, яка передбачає знання матеріалу, послідовність викладення, наведення прикладів, приведення розрахунків (за необхідністю) аргументованість висновку;

7-8 балів – вірна відповідь, але є непослідовність у викладенні;

5-6 балів – вірна відповідь, але є непослідовність викладення, відсутні приклади, розрахунки та аргументація висновку;

4 бали – невірна відповідь, проте простежується знання матеріалу, володіння основними термінами;

3-2 бали – невірна відповідь;

0 балів – відсутність відповіді.

* – з основної суми балів за відповідь може бути знятий 1 бал за неуважність та неохайність в оформленні відповіді.

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни є обов'язковою формою контролю навчальних досягнень студента. Він здійснюється під час проведення екзамену в письмовій формі в системі Moodle. У разі використання заборонених джерел студент на вимогу викладача залишає конференцію та одержує загальну нульову оцінку (0).

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 література

1. Колодій В.В. Нафтогазова гідрогеологія: підручник /В.В. Колодій, І.В.Колодій, Б.Й. Маєвський. Івано-Франковськ: Факел, 2009. – 141с.
2. Ляху М. В. Нафтогазопромислова геологія та гідрогеологія : підручник / М. В. Ляху, І. Р. Михайлів, М. І. Манюк. – Івано- Франківськ: ІФНТУНГ, 2013. – 306 с.
3. Нафтогазова гідрогеологія : навчальний посібник / **Кононенко А. В.**, Удалов І. В. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2024. – 128 с.

4. Терещенко В.О. Нафтогазова гідрогеологія: навчальний посібник /В.О. Терещенко.- Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харків, 2006. – 28 с.

Допоміжна література

5. Нафтогазопромислова геологія: підручник / О. О. Орлов, М. І. Євдошук, В. Г. Омельченко, О. М. Трубенко, М. І. Чорний [та ін.]. – К. : Наук. думка, 2005. – 432 с.
6. Udalov I. Hydrogeological conditions as a determining factor in hydrocarbon pollution elimination technology / I. Udalov, **A. Kononenko**, V. Petik, V. Socolov // *Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment: Abstract Book of XIII International Scientific Conference*, 12 – 15 November 2019, Kyiv.

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

1. Авторські розробки лекційних та практичних робіт, представлених на сайті кафедри фундаментальної і прикладної геології - <https://geology.univer.kharkov.ua/naftohazova-hidroheolohiya/>