

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра фундаментальної і прикладної геології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”



Проректор з науково-педагогічної роботи

Олександр ГОЛОВКО

2022 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### НАФТОГАЗОВА ГІДРОГЕОЛОГІЯ

рівень вищої освіти  
галузь знань  
спеціальність  
освітні програми  
спеціалізація  
вид дисципліни  
факультет

перший (бакалаврський)  
10. Природничі науки  
103. Науки про Землю  
Прикладна гідрогеологія

обов'язкова  
геології, географії, рекреації і туризму

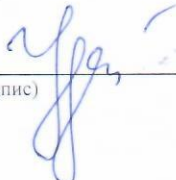
2022 / 2023 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму  
«30» серпня 2022 року, протокол № 9

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Кононенко А. В. к. геол. н., доцент кафедри гідрогеології

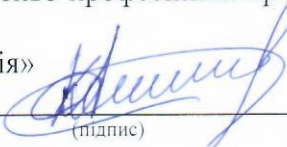
Програму схвалено на засіданні кафедри гідрогеології  
Протокол від 22» червня 2022 року № 9

Завідувач кафедри гідрогеології

  
\_\_\_\_\_ (Ігор УДАЛОВ)  
(підпис) (прізвище та ініціали)


Програму погоджено з гарантами освітньо-професійних програм:

Гарант ОПП «Прикладна гідрогеологія»

  
\_\_\_\_\_ (Аліна КОНОНЕНКО)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму  
Протокол від «29» серпня 2022 року № 7

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

  
\_\_\_\_\_ Олександр ЖЕМЕРОВ  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «**Нафтогазова гідрогеологія**» складена відповідно до освітньо-професійних програм «Прикладна гідрогеологія», «Геологія нафти і газу», «Геологія» 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, ролі підземних вод в процесах міграції, накопичення й руйнування нафти і газу, засвоєння основних методів використання гідрогеологічних знань на всіх стадіях пошуків, розвідки і 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**; заочно: ОПП «Геологія» **3**; ОПП «Геологія нафти і газу» **4**.

1.4. Загальна кількість годин **120**; заочно: ОПП «Геологія» **60** (30 прочитано в минулому році); ОПП «Геологія нафти і газу» **118** (2 прочитано в минулому році)

1.5. Характеристика навчальної дисципліни <b>Нафтогазова гідрогеологія</b>		
Обов'язкова / за вибором		
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання	
Рік підготовки		
4-й	5-й ОПП «Геологія»	4-й ОПП «Геологія нафти і газу»
Семестр		
7-й	9-й	7-й
Лекції		
48 год	12 год	14
Практичні, семінарські заняття		
16 год	-	4
Лабораторні заняття		
-	-	-
Самостійна робота		
56 год	48 год	100
Індивідуальні завдання		
-	год	-

1.6. Заплановані результати навчання.

## **Сформовані компетентності:**

### **ОПП «Прикладна гідрогеологія»:**

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 нефахівців, 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**;

#### **ОПП «Геологія нафти і газу»:**

знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему **К13**;

здатність до всебічного аналізу складу і будови літосфери та земної кори на різних просторово-часових масштабах **К17**;

здатність проводити моніторинг природних геологічних процесів **К19**.

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

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

брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій в галузі наук про Землю, планувати геолого-розвідувальні роботи на нафту і газ **ПР14**.

Через систему знань та умінь:

#### **Знання:**

- хімічний склад природних вод нафтогазоносних басейнів;
- особливості руху підземних вод і розсолів;
- основні умови формування підземних вод нафтових і газових родовищ;
- генетичні типи вод нафтогазоносних басейнів;
- методику нафтогазових гідрогеологічних досліджень.

#### **Уміння:**

- виконувати гідрогеологічні дослідження при пошуках, розвідці і видобутку нафти і газу;
- оцінювати нафтопошукове та промислове значення підземних вод.

## **2. Тематичний план навчальної дисципліни**

### **Розділ 1. Теоретичні засади нафтогазової гідрогеології.**

#### **Тема 1.** Вступ до нафтогазової гідрогеології.

- 1.1. Предмет нафтогазової гідрогеології.
- 1.2. Етапи становлення і розвитку нафтогазової гідрогеології.
- 1.3. Гідрохімічна класифікація В.А. Суліна.

**Тема 2.** Особливості складу, генезис та умови формування підземних вод нафтових і газових родовищ.

- 2.1. Генезис підземних вод за даними вивчення ізотопного складу водню та кисню молекул води.
- 2.2. Формування седиментогенних вод, пов'язаних з нормальним морськими та осолоненими басейнами.
- 2.3. Формування седиментогенних вод пов'язане з опрісненими басейнами.
- 2.4. Гідрохімічні інверсії та їх причини.
- 2.5. Мікрокомпонентний склад підземних вод.

#### **Тема 3.** Водорозчинені гази нафтогазоносних горизонтів.

- 3.1. Склад водорозчинених газів.
- 3.2. Ступінь газонасиченості підземних вод.
- 3.3. Водорозчинені гази як нетрадиційне джерело вуглеводнів.
- 3.4. Водорозчинена органічна речовина.

#### **Тема 4.** Гідродинамічні особливості нафтогазоносних горизонтів.

- 4.1. Тип геогідродинамічних систем.
- 4.2. Природна конвекція в нафтогазоносних басейнах.
- 4.3. Гідрогеологічна (гідродинамічна) зональність.

**Тема 5.** Роль підземних вод в процесах генерації, міграції, акумуляції, консервації та руйнації нафти і газу.

- 5.1. Гідрогеологічні чинники міграції нафти і газу.
- 5.2. Гідрогеологічні умови накопичення та збереження вуглеводнів.
- 5.3. Процеси руйнації нафти і газу.

#### **Тема 6.** Нахилені контакти та гідродинамічні пастки.

- 6.1. Нахилені флюїдні контакти.
- 6.2. Гідродинамічні пастки нафти і газу.

### **Розділ 2. Нафтогазопошукова та нафтогазопромислова гідрогеологія.**

#### **Тема 7.** Пластові тиски в нафтогазоносних горизонтах.

- 7.1. Види пластикових тисків.
- 7.2. Аномально високі (АВПТ) та аномально низькі пластові тиски (АНПТ), закономірності їх поширення.
- 7.3. Прогнозування пластових тисків.

#### **Тема 8.** Нафтогазопошукові гідрогеологічні показники.

- 8.1. Прямі і опосередковані показники
- 8.2. Регіональний і зональний прогноз нафтогазоносності.
- 8.3. Локальний і роздільний прогноз. Ореоли розсіювання і концентрування.

#### **Тема 9.** Гідрогеологічні дослідження на стадії розвідки родовищ вуглеводнів.

- 9.1. Розрахункові визначення флюїдних контактів.
- 9.2. Метод Савченко-Жданова

### 9.3. Метод РГТ.

**Тема 10.** Гідрогеологічні особливості формування режимів розробки нафтових і газових покладів.

10.1. Промислова класифікація підземних вод.

10.2. Гідрогеологічні умови проявлення жорсткого водонапірного та пружного водонапірного режимів.

10.3. Гідрогеологічні умови проявлення газових режимів розробки. Визначення запасів газу методом падіння пластового тиску.

10.4. Внутрішній водонапірний режим.

**Тема 11.** Гідрогеологічний контроль за розробкою нафтових і газових родовищ.

11.1. Контроль за обводненням свердловин і покладів.

11.2. Супутні промислові води.

11.3. Ускладнення в роботі експлуатаційних свердловин, пов'язані з присутністю води в їх продукції (гідратуутворення, солеутворення)

**Тема 12.** Гідрогеологічні дослідження при створенні та експлуатації підземних сховищ нафти і газу.

12.1. Способи створення підземних сховищ нафти і газу.

12.2. Гідрогеологічні дослідження при створенні ПСГ.

12.3. Гідрогеологічний моніторинг при експлуатації ПСГ.

### 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
<b>Розділ 1. Теоретичні засади нафтогазової гідрогеології</b>												
Тема 1	8	4				4	3	1				2/10
Тема 2	9	4	1			4	6	1				5/10
Тема 3	12	4	2			6	5	1				4/10
Тема 4	10	4	2			4	5	1	2			4/10
Тема 5	10	4	2			4	6	1				5/5
Тема 6	11	4	1			6	5	1				4/5
Разом за розділом 1	<b>60</b>	<b>24</b>	<b>8</b>			<b>28</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>2</b>			<b>24/50</b>
<b>Розділ 2. Нафтогазопошукова та нафтогазопромислова гідрогеологія.</b>												
Тема 7	12	4	2			6	5	1				4/5
Тема 8	10	4	2			4	5	1				4/5
Тема 9	11	4	2			5	5	1	2			4/10
Тема 10	9	4	1			4	5	1				4/10
Тема 11	9	4	1			4	5	1				4/10
Тема 12	9	4				5	5	1				4/10
Разом за розділом 2	<b>60</b>	<b>24</b>	<b>8</b>			<b>28</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>2</b>			<b>24/50</b>
Усього годин	<b>120</b>	<b>48</b>	<b>16</b>			<b>56</b>	<b>60</b>	<b>12/14</b>	<b>4</b>			<b>48/100</b>

#### 4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна ОПП «Геологія нафти і газу»
1	Розрахункове визначення деяких параметрів нафтогазових покладів (тип, група, підгрупа підземних вод за класифікацією Суліна, положення газоводяного контакту, категорія пластового тиску, глибина залягання газоводяного контакту)	16	4
<b>Разом</b>		<b>16</b>	<b>4</b>

#### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна ОПП «Геологія»/»Геологія нафти і газу»
1	Нафтогазопошукова та нафтогазопромислова гідрогеологія. Пластові тиски в нафтогазоносних горизонтах.	8	8/12
2	Гідрогеологічні умови проявлення газових режимів розробки. Визначення запасів газу методом падіння пластового тиску.	10	8/15
3	Генезис підземних вод за даними вивчення ізотопного складу водню та кисню молекул води.	12	8/13
4	Гідрогеологічні умови проявлення газових режимів розробки. Визначення запасів газу методом падіння пластового тиску.	6	6/15
5	Нафтогазоносні артезіанські басейни рівнинного типу.	8	6/15
6	Нафтогазоносні артезіанські басейни міжгірського типу.	8	8/15
7	Нафтогазоносні артезіанські басейни передгірно-рівнинного типу.	4	4/15
<b>Разом</b>		<b>56</b>	<b>48/100</b>

#### 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 (платформи Zoom, GoogleMeet та ін.), студентам надаються питання для самоперевірки та самоконтролю.

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

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

## 8. Методи контролю

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

## 9. Схема нарахування балів

### Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів по предмету «Нафтогазова гідрогеологія»

#### Умови допуску студента до підсумкового семестрового контролю:

- виконання практичних робіт і їх захист;
- виконання поточного контролю.

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 неухайність та неохайність в оформленні відповіді.

Практичні роботи оцінюються в 20 балів:

№ з/п	Назва теми	Кількість балів
1	Розрахункове визначення деяких параметрів нафтогазових покладів (тип, група, підгрупа підземних вод за класифікацією Суліна, положення газоводяного контакту, категорія пластового тиску, глибина залягання газоводяного контакту)	20
<b>Разом</b>		<b>20</b>

17 балів – робота правильно виконана, оформлена, здана вчасно;  
3 бали – захист роботи.

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 неухайність 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. У разі використання заборонених джерел студент на вимогу викладача залишає конференцію та одержує загальну нульову оцінку (0).

#### Загальна схема нарахування балів

Поточний контроль	Закріплення лекційних знань	Всього	Екзамен	Загальна сума балів
	ПР	60	40	100
40	20			

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

$$ПО = ПК + ПР + ЕР$$

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

#### **Допоміжна література**

4. 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.
5. 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
2. Фонди Центральної наукової бібліотеки ХНУ ім. В.Н.Каразіна.
3. Фонд Харківської державної бібліотеки ім. В.Г. Короленка .
4. Мережа Інтернет.