

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

“ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ГЕОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ НАФТИ І ГАЗУ

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

другий (магістерський)

10. Природничі науки

103. Науки про Землю

Геологія нафти і газу

обов'язкова

геології, географії, рекреації і туризму

2023 / 2024 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму  
«28» серпня 2023 року, протокол № 11

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Фик І.М., д. техн. н. професор кафедри фундаментальної та прикладної геології

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної та прикладної геології  
Протокол від «28» серпня 2023 року № 1

Завідувач кафедри фундаментальної та прикладної геології

  
\_\_\_\_\_ (Валерій СУХОВ)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантами освітньо-професійних програм:

Гарант ОПП «Геологія нафти і газу»

  
\_\_\_\_\_ (Василь СУЯРКО)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму  
Протокол від «28» серпня 2023 року № 7

Заступник голови науково-методичної комісії  
факультету геології, географії, рекреації і туризму

  
\_\_\_\_\_ (Юлія ПРАСУЛ)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Геологічні основи розробки родовищ нафти і газу» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Геологія нафти і газу» підготовки магістра спеціальності 103 Науки про Землю.

### 1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є вивчення основ розробки родовищ нафти та газу, яка базується на геолого-промислових даних, історії техніко-економічних досліджень, можливостях інноваційних технологій та фактичних показниках промислової експлуатації.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є сформувати наступні загальні та фахові компетентності:

- ЗК01. Здатність до адаптації і дії в новій ситуації.
  - ЗК02. Вміння виявляти, ставити, вирішувати проблеми, у тому числі приймати обґрунтовані рішення в професійній діяльності.
  - ЗК03. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань / видів економічної діяльності).
  - ЗК05. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
  - СК02. Знання сучасних засад природокористування, взаємодії природи і суспільства із застосуванням раціонального використання природних ресурсів, екологічних аспектів та основ природоохоронного законодавства.
  - СК05. Здатність застосовувати знання і необхідні практичні навички з планування, організації, мотивування, контролю та регулювання діяльності профільних підприємств і установ.
  - СК06. Уміння застосовувати наукові знання і практично втілювати їх для розробки та впровадження механізмів геопланування, територіального планування нафтогазовидобувних територій, проведення моніторингу розвитку регіонів, складання стратегічних планів і програм.
  - СК10. Здатність інноваційно мислити та приймати професійно обґрунтовані рішення щодо виявлення та оцінки перспектив освоєння нових джерел вуглеводневої сировини
- загальні та інструментальні:

1.3. Кількість кредитів - 5

1.4. Загальна кількість годин - 150

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
2-й	1,2-й
Лекції	
16 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття	
16 год.	4 год.
Лабораторні заняття	
- год.	- год.
Самостійна робота	
118 год.	140 год.
Індивідуальні завдання	
год.	

### 1.6. Заплановані результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, студенти мають досягти таких результатів навчання:

-ПР01. Аналізувати особливості природних систем та об'єктів, у тому числі літосфери (вуглеводневих систем, систем «колектор-флюїд», пасток, покладів вуглеводнів у земній корі, ін.) та їх зміни під впливом діяльності людини.

-ПР02. Застосовувати свої знання для визначення і вирішення проблемних питань і прийняття обґрунтованих рішень в геології нафти і газу.

-ПР03. Вміти спілкуватися з фахівцями та експертами різного рівня інших галузей знань, у тому числі в міжнародному контексті, в глобальному інформаційному середовищі.

-ПР04. Розробляти, керувати та управляти проєктами пошуку та розвідки родовищ нафти і газу, робити геологічне обґрунтування проєктів розробки родовищ вуглеводнів, у тому числі в частині забезпечення їх екологічної безпеки, оцінювати і забезпечувати якість робіт.

-ПР06. Вміти здійснювати екологічну оцінку, аудит, ліцензування пошуково-розвідувальних робіт на вуглеводні та видобутку вуглеводнів, прогнозувати розвиток екологічних, технологічних, економічних та соціальних наслідків на окремих об'єктах нафтогазової галузі.

-ПР08. Знати основні принципи управління проєктних, пошуковорозвідувальних та видобувних підприємств нафтогазової галузі, їхньої організації, виробничої та організаційної структури управління.

-ПР09. Розробляти та впроваджувати механізми територіального менеджменту нафтогазовидобувних територій.

-ПР10. Вирішувати практичні задачі нафтогазової геології (здійснювати регіональний та зональний прогноз нафтогазоносності; обґрунтовувати доцільність проведення пошуково-розвідувальних робіт на нафту і газ, обґрунтовувати оптимальні системи розміщення пошукових і розвідувальних свердловин на пастках різного типу; планувати та проводити геологічні, геохімічні, геофізичні, гідрогеологічні дослідження при проведенні пошуково-розвідувальних робіт на суші та в акваторії, при розробці нафтових і газових родовищ та оцінці впливу нафтогазовидобутку на довкілля; робити геологічне обґрунтування систем розробки родовищ нафти і газу, режимів розробки покладів вуглеводнів та методів підвищення продуктивності свердловин) з використанням теорій, принципів та методів геологічних наук.

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

### Розділ 1. Нафтові і нафтогазові родовища

*Тема 1.* Склад і властивості нафти і газу. Основні відомості про нафтові і газові родовища. Склад і властивості нафти. Нафтові гази та їх властивості. Природні гази газових і газоконденсатних родовищ. Фізико-хімічні властивості пластових вод. Гірські породи. Фізичні властивості порід-колекторів

*Тема 2.* Поняття про нафтові поклади, нафтове родовище. Джерела пластової енергії. Режими розробки нафтових покладів. Нафтовий поклад, нафтове родовище. Джерела і характеристики пластової енергії. Режими роботи нафтових покладів. Системи розробки нафтових родовищ. Системи розробки багатопластових родовищ. Виділення експлуатаційних об'єктів. Визначення сітки свердловин, розміщення їх на експлуатаційному об'єкті та порядок введення свердловин в експлуатацію.

*Тема 3.* Відомості про буріння свердловин. Елементарні відомості про конструкцію нафтових і газових свердловин. Призначення свердловин. Короткі відомості про буріння свердловин. Конструкції свердловин. Методи підвищення нафтовіддачі пластів. Методи інтенсифікації припливу. Призначення системи підтримки пластового тиску (ППД)

*Тема 4.* Техніка і технологія процесу видобутку нафти і газу свердловинами. Фонтанний спосіб видобутку нафти. Заходи безпеки при обслуговуванні фонтанних свердловин. Глибиннонасосна експлуатація. Принцип дії свердловинних штангових

насосів (ШГН). Додаткове обладнання. Устаткування гирла насосних свердловин. Основні вузли верстата-качалки. Експлуатація свердловин установками електроцентробіжних насосів. Основні вузли установки електроцентробіжних насосів (УЕЦН). Характеристики роботи відцентрового насоса

*Тема 5.* Регулювання режиму роботи свердловин. Регулювання роботи фонтанних свердловин. Промислові дослідження свердловин.

*Тема 6.* Функції та задачі геологічних служб на нафтогазових промислах

*Тема 7.* Співпраця бурових, технологічних, оперативних, геофізичних, екологічних та геологічних служб на промислах

*Тема 8.* Основні геолого-промислові дані, що є підконтрольними в процесі розробки родовищ, при підземному зберіганню вуглеводнів, тимчасовій остановці розробки родовищ

## **Розділ 2. Газові і газоконденсатні родовища**

*Тема 1.* Фізико-хімічні властивості природних газів і конденсату. Склад і класифікація природних газів. Головні параметри: газові закони, параметри газових сумішей, критичні та приведені термодинамічні параметри. Рівняння стану природних газів. Розрахункові методи визначення коефіцієнта стисливаності. Фізико-хімічні та теплофізичні властивості природних газів: в'язкість, дроселювання газу, коефіцієнт Джоуля-Томсона, поверхневі явища при русі рідкої і парової фаз в пористої середовищі, міжфазний натяг. Небезпечні властивості природного газу. Вологість природних газів. Гідратоутворення.

*Тема 2.* Газові родовища і фізичні основи видобутку газу

Поклади природного газу та їх класифікація. Розподіл тиску в родовищах і газових свердловинах: визначення пластових тисків, визначення забійного тиску по тиску на гирлі. Визначення розташування газоводяного контакту (ГВК). Режими роботи газових покладів і підраунук запасів.

*Тема 3.* Газогідродинамічні методи (ГДМ) дослідження газових і газоконденсатних пластів і свердловин. Завдання і методи дослідження газових і газоконденсатних пластів і свердловин. Підготовка свердловини до газо - гідродинамічних досліджень. Газогідродинамічні дослідження свердловин при сталих режимах. Методика проведення випробувань газових свердловин. Дослідження свердловин при нестационарних режимах фільтрації. Методи зняття і обробки кривих наростання забійного тиску (КВД). Методи обробки КВД. Вплив різних чинників на форму КВД. Обробка КВД в газоконденсатних свердловинах. Методи зняття і обробки кривих стабілізації тиску (КСД).

*Тема 4.* Встановлення оптимального технологічного режиму експлуатації газових і газоконденсатних свердловин. Обґрунтування технологічного режиму експлуатації газових і газоконденсатних свердловин. Основні принципи встановлення оптимального технологічного режиму експлуатації свердловин. Зміна технологічного режиму експлуатації свердловин в процесі розробки. Принципи та математичні критерії основних визначальних факторів при встановленні технологічного режиму.

*Тема 5.* Системи комплексної розробки та компонентовіддача газових і газоконденсатних родовищ. Основні періоди розробки газових і газоконденсатних родовищ. Системи розміщення свердловин по площі газоносності родовищ природних газів. Технологічний режим експлуатації газових свердловин. Особливості розробки та експлуатації багатопластових газових родовищ. Особливості розробки та експлуатації газоконденсатних і газоконденсатнонафтових родовищ.

*Тема 6.* Газові свердловини. Особливості конструкцій газових свердловин. Види обсадних колон. Устаткування гирла газової свердловини. Підземне обладнання стовбура газових свердловин. Устаткування забою газових свердловин. Розрахунок внутрішнього діаметра і глибини спуску колони НКТ в свердловину. Розкриття продуктивного пласта. Методи

освоєння газових свердловин

*Тема 7.* Основні методи інтенсифікації видобутку газу та конденсату

Профілактичні заходи та поточні ремонти. Інтенсифікація видобутку в складі капітальних ремонтів свердловин. Використання буріння та колтюбінгових технологій. Класифікація методів інтенсифікації видобутку. Інтенсифікація вилучення рідких вуглеводнів.

*Тема 8.* Збір і підготовка газу до транспортування. Базові схеми збору газу та конденсату на промислі. Дожимні компресорні станції. Турбодетандерні установки. Установки поглибленого вилучення вуглеводнів (УППВ). Основне технологічне обладнання УКПГ. Низькотемпературна сепарація. Розрахунок газозбірних мереж.

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	ус ьо го	у тому числі					ус бо го	у тому числі					
		л	п	ла б.	ін д	с.р .		л	п	ла б.	інд .	с.р .	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Розділ 1. Нафтові і нафтогазові родовища</b>													
Тема 1. Склад і властивості нафти і газу. Основні відомості про нафтові і газові родовища	4	1	1			2	4						4
Тема 2. Джерела пластової енергії. Режими розробки нафтових покладів	12	1	1			10	12	1					11
Тема 3. Відомості про буріння свердловин Конструкція нафтових і газових свердловин	8	1	1			6	8						8
Тема 4. Техніка і технологія процесу видобутку нафти і газу свердловинами	12	1	1			10	12	1					11
Тема 5. Регулювання режиму роботи свердловин	12	1	1			10	12						12
Тема 6. Функції та задачі геологічних служб на нафтогазових промислах	8	1	1			6	8						8
Тема 7. Співпраця бурових, технологічних, оперативних, геофізичних, екологічних та геологічних служб на промислах	8	1	1			6	8		2				6
Тема 8. Основні геолого-промислові дані, що є підконтрольними в процесі розробки родовищ,	8	1	1			6	8						8
<b>Разом за розділом 1</b>	<b>72</b>	<b>8</b>	<b>8</b>			<b>56</b>	<b>72</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				<b>68</b>
<b>Розділ 2. Газові і газоконденсатні родовища</b>													
Тема 1. Фізико-хімічні властивості природних газів і конденсату	8	1	1			6	8	1					7
Тема 2. Газові родовища і фізичні основи видобутку газу	8	1	1			6	8						8
Тема 3. Газогідродинамічні	10	1	1			8	10	1					9

методи дослідження газових і газоконденсатних пластів і свердловин												
Тема 4. Встановлення оптимального технологічного режиму експлуатації газових і газоконденсатних свердловин	12	1	1			10	12	1	2			9
Тема 5. Системи комплексної розробки та компонентовіддача газових і газоконденсатних родовищ	12	1	1			10	12					12
Тема 6. Газові свердловини	12	1	1			10	12					12
Тема 7. Основні методи інтенсифікації видобутку газу та конденсату	8	1	1			6	8	1				7
Тема 8. Збір і підготовка газу до транспортування	8	1	1			6	8					8
<b>Разом за розділом 2</b>	<b>78</b>	<b>8</b>	<b>8</b>			<b>62</b>	<b>78</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>72</b>
<i>Усього годин</i>	<b>150</b>	<b>16</b>	<b>16</b>			<b>118</b>	<b>150</b>	<b>6</b>	<b>4</b>			<b>140</b>

#### 4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин денне/заочне
1	Розрахунок фізичних властивостей нафти	2/-
2	Розрахунок притоку нафти до вибою свердловини	2/2
3	Розрахунок ліфтингу нафти до гирла, промислового транспорту по шлейфу	2/2
4	Розрахунок розробки експлуатаційного об'єкту нафтового покладу	2/-
5	Розрахунок фізичних властивостей газу	2/-
6	Розрахунок притоку газоконденсатної суміші до вибою свердловини	2/2
7	Розрахунок ліфтингу газу до гирла (формула Адамова), транспорту по нахилених трубопроводах (Веймаута)	2/-
8	Визначення дренажних запасів газу газового покладу за методом падіння пластового тиску. Розрахунок параметрів «середньої» свердловини	2/-
	Разом	16/6

#### 5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин денне/заочне
1	Системи розробки нафтових родовищ. Системи розробки багатопластових родовищ	4/10
2	Методи підвищення нафтовіддачі пластів. Методи інтенсифікації припливу	8/10
3	Боротьба з ускладненнями при роботі свердловин	8/12
4	Небезпечні властивості природного газу. Вологість природних газів. Гідратоутворення.	8/15
5	Режими роботи газових покладів і підрахунок запасів	10/12
6	Обґрунтування технологічного режиму експлуатації газових і	12/12

	газоконденсатних свердловин	
7	Особливості експлуатації свердловин в різних геологічних, техногенних та антропогенних умовах	12/12
8	Класифікація методів інтенсифікації видобутку. Інтенсифікація вилучення рідких вуглеводнів.	12/15
9	Способи транспорту вуглеводнів	12/12
10	Організація газового господарства	12/10
11	Підземні сховища газу	12/10
12	Підготовка до поточних та підсумкового контролів	8/10
	Разом	118/140

## 6. Індивідуальні завдання

Не передбачено

## 7. Методи навчання

Лекції, практичні роботи, самостійна робота

## 8. Методи контролю.

### Критерії оцінювання

Передбачені такі види контролю:

- Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять. Форми проведення поточного контролю – усне опитування + виконання практичних робіт. Максимальна кількість балів за практичне завдання ( денна ф.) - 5 балів, з них :

Правильність виконання розрахунків + відповідь на одне питання за темою – 2б.

Правильність та охайність оформлення – 1б.

Своєчасне виконання – 1б.

Самостійність виконання – 1б

Контрольна робота проводиться у письмовій формі за декількома варіантами. Критерії оцінювання наведено в контрольному завданні

Підсумковий контроль – екзамен, проводиться у письмовій формі. Студент допускається до підсумкового контролю, якщо набрав не менш, ніж 10 балів.

Максимальна кількість балів за практичне завдання ( заочна ф.) - 8 балів, з них :

Правильність виконання розрахунків + відповідь на одне питання за темою – 5б.

Правильність та охайність оформлення – 1б.

Своєчасне виконання – 1б.

Самостійність виконання – 1б

## 9. Розподіл балів, які отримують студенти

Для екзамену денна ф.

Поточне тестування та самостійна робота								Контроль на робота	Екзамен	Сума
Пр1	Пр2	Пр3	Пр4	Пр5	Пр6	Пр7	Пр8			
5	5	5	5	5	5	5	5	20	40	100

Пр1, ... Пр8 – практичні роботи

Для екзамену заочна ф.

Поточне тестування та самостійна робота					Контроль на робота	Екзамен	Сума
Пр1	Пр2	Пр3	Пр4	Пр5			
8	8	8	8	8	20	40	100



### 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

#### Базова література

1. Орлов О.О., Федоришин Д.Д, та інш. «Геологічні основи розробки нафтових і газових родовищ», Івано-Франківськ, 2009.-293с.
2. Світлицький В. М. Геологічні основи та теорія пошуків і розвідки нафти і газу: Навч. посібник для ВНЗ / В. М. Світлицький, О. Р. Стельмах, І. В. Світлицька. – К.: Інтерпрес ЛТД, 2010. – 390 с

#### Допоміжна література

3. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ: Підручник.-К.: «Реал-принт»,2004 – 695с.
4. В.В. Дячук Основи розробки та облаштування родовищ природних газів: Навчальний посібник.-Х., 2005.-321с.
5. Проектування розробки та облаштування газових (газоконденсатних) родовищ: Навчальний посібник /ред.. проф.. Редько О.Ф. – Харків : БУРУНіК,2009.-304 с.