

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

“ 31 ” серпня 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**ГЕОЛОГІЧНІ ОСНОВИ БУРІННЯ НАФТОГАЗОВИХ  
СВЕРДЛОВИН**

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

перший (бакалаврський)

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: Суярко В. Г., д. геол.-мінерал. н., професор кафедри фундаментальної та прикладної геології  
Сердюкова О. О., старший викладач 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»

  
\_\_\_\_\_ (Олександр КЛЕВЦОВ)  
(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 буріння нафтогазових свердловин» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавр спеціальності 103 «Наук про Землю» освітньо-професійна програма Геологія нафти і газу.

### 1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни:  
набуття знань про геологічні основи буріння нафтогазових свердловин та техніку, яка використовується у процесі буріння.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

- вивчення основ технології буріння, кріплення та освоєння свердловин;
- знайомство з технічними засобами буріння;
- формування знань про види промивних рідин та бурових розчинів, принципи добору їх складу, особливості використання;
- уміння добирати склад промивних рідин та бурових розчинів залежно від геологічних умов.

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	
2-й	2-й
Семестр	
3-й	3-й
Лекції	
32 год.	10 год.
Практичні, семінарські заняття	
10 год.	4 год.
Лабораторні заняття	
0 год.	0 год.
Самостійна робота	
78 год.	106 год.
Індивідуальні завдання	
0 год.	

1.6. Заплановані результати навчання

***Сформовані компетентності:***

-K04. Знання та розуміння предметної області наук про Землю та розуміння професійної діяльності.

-K08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

-K25. Сучасні уявлення про основи геотехніки та нафтогазової інженерії.

***Програмні результати навчання:***

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

ПР12. Знати і застосовувати теорії, парадигми, концепції та принципи геологічних наук в практичній професійній діяльності.

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

ПР 18. Здатність враховувати геологічні та гідрогеологічні умови під час проведення бурових робіт та геофізичних досліджень.

***Студент повинен знати:***

- основи технології буріння, кріплення та освоєння свердловин;
- основи обладнання свердловин та обладнання сервісного обслуговування, призначення вузлів та механізмів;
- способи та види режимів буріння свердловин, їх параметри;
- техніку та технологію приготування та очистки бурових розчинів, особливості використання бурових розчинів

***Студент повинен вміти:***

- здійснювати геологічний контроль параметрів буріння та управління процесом буріння

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

### ***Розділ 1. Техніка та технології буріння нафтогазових свердловин***

*Тема 1.* Фізико-механічні властивості гірських порід, фізико-хімічні властивості видобувних флюїдів, бурових розчинів.

Фізико-механічні властивості гірських порід. Колектори та флюїдоупори.

Фізико-хімічні властивості видобувних флюїдів, промивних рідин. Рідкі та газоподібні суміші. Піни та аерозолі.

*Тема 2.* Способи буріння нафтогазових свердловин

Класифікація способів буріння. Застосування способів буріння

*Тема 3.* Бурові установки для видобутку нафти і газу

Склад і компонування бурових установок. Вимоги до бурових установок. Класифікація і основні параметри бурових установок. Бурові установки для експлуатаційного і глибокого розвідувального буріння. Бурові установки на морських платформах.

*Тема 4.* Породоруйнуючий інструмент, що використовується при бурінні свердловин.

Призначення та класифікація породоруйнуючого інструменту. Бурові долота для буріння свердловин суцільним вибоєм. Технічні засоби для колонкового буріння. Бурові долота для виконання спеціальних робіт.

*Тема 5.* Бурильна колона та елементи її оснащення.

Призначення та складові елементи бурильної колони. Умови роботи бурильної колони. Конструктивні особливості елементів бурильної колони. Технологічне оснащення бурильної колони.

*Тема 6.* Вибійні бурові двигуни.

Класифікація вибійних двигунів. Гвинтові вибійні двигуни. Турбобури. Електробури.

*Тема 7.* Технологія буріння на морському шельфі. Морська бурова техніка

Морські бурові установки. Бурове обладнання для видобутку вуглеводнів на морі. Типи свердловин на морських родовищах. Охорона надр при роботах в акваторії

### ***Розділ 2. Бурові розчини.***

#### **Ускладнення та особливості при бурінні свердловин на нафту та газ**

*Тема 1.* Промивальні рідини і тампонажні розчини.

Промивальні рідини. Класифікація промивальних рідин. Основні функції. Режимні параметри промивальних рідин. Тампонажні матеріали та цементи.

*Тема 2.* Види промивальних рідин та їх характеристика.

Сировина для промивальних бурових рідин. Бурові розчини на водній основі. Бурові розчини на вуглеводневій основі. Емульсійні бурові розчини. Газоподібні агенти. Аеровані матеріали. Хімічні добавки коригування властивостей промивальних рідин.

*Тема 3.* Насосно-циркуляційна система бурових установок

Бурові насоси. Всмоктувальні лінії і маніфольд. Обладнання для приготування і об'явлення промивальних рідин. Очисне обладнання циркуляційної системи

*Тема 4.* Ускладнення та особливості буріння свердловин при видобутку вуглеводнів.

Спорудження свердловин та підготовка свердловин до роботи. Поглинання бурового розчину породами. Руйнування бурових труб, зминання колон, прихвати. Попередження аварій при водо-, нафто- газопроявах. Стійкість до сірководневої агресії, корозії. Буріння в місцевості з низькими температурами.

*Тема 5.* Види буріння похило-скерованих нафтогазових свердловин.

Буріння похило-скерованих та горизонтальних свердловин. Куцове буріння. Колтубінгове буріння. Мікробуріння. Багатовибійне буріння. Деревоподібні та радіальні розгалуження. Інклінометрія.

*Тема 6.* Режими буріння, режимні параметри.

Швидкісний режим буріння, Силовий режим буріння. Ефективність роботи долота. Послідовність вибору режимів буріння свердловин.

*Тема 7.* Охорона праці та безпека життєдіяльності при бурових роботах. Охорона

надр та геологічного довкілля.

Техніка безпеки на бурових майданчиках. Основні вимоги українського законодавства, щодо охорони надр та геологічного довкілля.

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лекц ії	прак тичн і	лабо р.	інд. п.	сам. роб.		лекц ії	прак тичн і	лабо р.	інд. п.	сам. роб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Розділ 1. Техніка та технології буріння нафтогазових свердловин</b>												
<i>Тема 1.</i> Фізико-механічні властивості гірських порід, фізико-хімічні властивості видобувних флюїдів	10	2	2			6	11	1(1)	1			8
<i>Тема 2.</i> Способи буріння нафтогазових свердловин	9	2	1			6	10	1(1)				8
<i>Тема 3.</i> Бурові установки для видобутку нафти і газу	8	2				6	8					8
<i>Тема 4.</i> Породоруйнівний інструмент, який використовується при бурінні	8	2				6	8					8
<i>Тема 5.</i> Вибійні бурові двигуни	6	2				4	6					6
<i>Тема 6.</i> Бурильна колона та елементи її оснащення	9	4	1			4	7	1				6
<i>Тема 7.</i> Технологія буріння на морському шельфі. Морська бурова техніка.	6	2				4	1	1				4

<i>Контрольна робота</i>	<b>3</b>		1		2	<b>5</b>		1			4
<b>Разом за розділом 1</b>	<b>59</b>	<b>16</b>	<b>5</b>		<b>38</b>	<b>60</b>	<b>6</b>	<b>2</b>			<b>52</b>
<b>Розділ 2. Бурові розчини.</b>											
<b>Ускладнення та особливості при бурінні свердловин на нафту та газ</b>											
<i>Тема 1. Промивні і тампонажні розчини</i>	<b>12</b>	4	2		6	<b>8</b>	1	1			6
<i>Тема 2. Види бурових розчинів та їх характеристика</i>	<b>10</b>	2	2		6	<b>9</b>		1			8
<i>Тема 3. Насосно-циркуляційна система бурових установок</i>	<b>8</b>	2			6	<b>9</b>	1				8
<i>Тема 4. Ускладнення та особливості буріння свердловин при видобутку вуглеводнів</i>	<b>8</b>	2			6	<b>9</b>	1				8
<i>Тема 5. Види буріння похило-скерованих нафтогазових свердловин</i>	<b>8</b>	2			6	<b>8</b>					8
<i>Тема 6. Режимні буріння, режимні параметри.</i>	<b>7</b>	2	1		4	<b>7</b>	1				6
<i>Тема 7. Охорона праці, безпека життєдіяльності при бурових роботах. Охорона надр</i>	<b>6</b>	2			4	<b>8</b>					8
<i>Залік</i>	<b>2</b>				2	<b>2</b>					2
<b>Разом за розділом 2</b>	<b>61</b>	<b>16</b>	<b>5</b>		<b>40</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>54</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>32</b>	<b>10</b>		<b>78</b>	<b>120</b>	<b>8+2</b>	<b>4</b>			<b>106</b>

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

№ п/п	Назва теми практичних занять	Денна форма навчання, години	Заочна форма навчання, години
1.	Фізико-хімічні властивості видобувних флюїдів, промивних рідин.	2	1
2.	Проектування параметрів режимів для роторного способу буріння	1	
3.	Основи проектування конструкції свердловин	1	
4.	Визначення виходу промивальної рідини з глинопорошків різних груп	1	1
5.	Визначення густини і в'язкості промивальних рідин	1	1
6.	Визначення фільтраційних властивостей промивальних бурових рідин та товщини фільтраційної кірки	2	
7.	Визначення твердої фази промивальних бурових рідин	1	
8.	Визначення рН промивальної бурової рідини	1	
9.	Розрахунок режимів цементування свердловин	1	
10.	Контрольна робота		1
	<b>Всього годин</b>	<b>10</b>	<b>4</b>

### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин денна / заочна
1	Опрацювання навчальної літератури за темами дисципліни:	
	<b>Розділ 1. Техніка та технології буріння нафтогазових свердловин</b>	
2	Тема 1. Фізико-механічні властивості гірських порід, фізико-хімічні властивості видобувних флюїдів	6/8
3	Тема 2. Способи буріння нафтогазових свердловин	6/8
4	Тема 3. Бурові установки для видобутку нафти і газу	6/8
5	Тема 4. Породоруйнуючий інструмент, який використовується при бурінні свердловин	6/8
6	Тема 5. Бурильна колона та елементи її оснащення	6/8
7	Тема 6. Вибійні двигуни	6/8
8	Тема 7. Технологія буріння на морському шельфі. Морська бурова техніка	-
9	Підготовка до контрольної роботи	2/4
	<b>Розділ 2. Бурові розчини. Ускладнення та особливості при бурінні свердловин на нафту та газ</b>	
10	Тема 1. Промивні і тампонажні розчини	6/6
11	Тема 2. Види бурових розчинів та їх характеристика	6/8
12	Тема 3. Насосно-циркуляційна система бурових установок	6/8
13	Тема 4. Ускладнення та особливості буріння свердловин при видобутку вуглеводнів	6/8
14	Тема 5. Види буріння похило-спрямованих нафтогазоносних свердловин	6/8
15	Тема 6. Режим буріння. Режимні параметри буріння	4/6
16	Тема 7. Охорона праці та безпека життєдіяльності при бурових роботах. Охорона надр та геологічного доквілля	4/8
17	Підготовка до заліку	2/2
	<b>Разом</b>	<b>78/106</b>

### 6. Індивідуальні завдання

Не передбачено

### 7. Методи навчання

Лекції, практичні заняття, самостійна робота.

### 8. Методи контролю

1. Поточний контроль: усне опитування на початку лекцій, письмова контрольна робота, передбачена навчальним планом.

2. Семестровий контроль проводиться у формі заліку відповідно до навчального плану в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою та у терміни, встановлені навчальним планом, мінімальна сума балів для допуску до заліку – 10.

### 9. Схема нарахування балів

**Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів по предмету**

### 8. 1. Розрахунок балів при проведенні семестрового екзамену

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом	залікова робота	Сума
Лекційні заняття		Практичні заняття							
розділ I	розділ II	розділ I	розділ II						
10	10	10	10	20	не передбачено	60	40	100	

Програмою передбачено 16 лекційних занять. 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 – 1,0 бал. Присутність студента на занятті – 0,5 бали. Максимальна сума балів, яку можна отримати за поточний контроль на лекційних заняттях – 20 балів.

Програмою також передбачено 5 практичних занять, в результаті яких студент може отримати 1,5–2,0 балів 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 – 20 балів.

За навчальним планом передбачено виконання 1 контрольної роботи, яка оцінюється в 20 балів. Робота виконується письмово у формі письмових відповідей на запитання. Підготовлено варіанти контрольних робіт у кожному з яких 5 запитань, які оцінюються по 2 бали кожне. Контрольна робота проводиться наприкінці вивчення першого розділу у письмовій формі.

На залікову роботу відводиться 40 балів: тест в програмі MOODL 40 запитань.

#### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	зараховано
70-89	
50-69	
1-49	не зараховано

### 10. Рекомендована література

#### Основна література

1. Загальна та нафтогазова геологія: навчальний посібник / В. Г. Суярко, О. О. Сердюкова, В. В. Сухов. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2013. – 212 с.
2. Технологія і техніка буріння: узагальнююча довід. кн. / В. С. Войтенко, В. Г. Вітрик, Р. С. Яремійчук, Я. С. Яремійчук. – Львів; К.: Центр Європи, 2012. – 708 с.
3. Кочкодан Я. М. Технологія буріння нафтових і газових свердловин: підручник. Ч. 1: Породоруйнівний інструмент / Я. М. Кочкодан. – 2-ге вид. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2010. – 205 с.

#### Допоміжна література



1. Яремійчук Р. С. Минуле – уже не наша власність / Р. С. Яремійчук. – Сімферополь: Таврія, 2010. – 511 с. іл.
2. Ковбасюк І. М. Буріння нафтових і газових свердловин: конспект лекцій / І. М. Ковбасюк, Є. Р. Мрозек. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ Факел, 2008. – 174 с.
3. Козак Ф. В. Мобільні установки для буріння капітального і поточного ремонту свердловин // Устаткування нафтогазового технологічного транспорту: підручник / Ф. В. Козак, Б. В. Долішній, С. І. Криштопа. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2010. – С. 125–151.
4. Семенцов Г. Н. Автоматизований контроль технічного стану шарошkových доліт в умовах невизначеності процесу буріння: навч. посібник / Г. Н. Семенцов, І. І. Чигур. – 2-е вид. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2010. – 145 с.
5. Волобуєв, А. І. Комп'ютеризація технологічних розрахунків в бурінні: конспект лекцій / А. І. Волобуєв. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012. – 145 с. : рис., табл.
6. Українська нафтогазова академія. Відділення "Нафтогазове обладнання і механізми" 1993-2008 (15 років) / за ред. Б. В. Копея. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2008. – 74 с.

#### **10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення**

1. <https://studfile.net/preview/5198905/>
2. <https://www.facebook.com/naftogazexpo/videos/831585940877002/>
3. <http://um.co.ua/10/10-11/10-117642.html>
4. <http://elar.nung.edu.ua/bitstream/123456789/825/4/1208p.pdf>