

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра фундаментальної і прикладної геології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-методичної роботи



Олександр ГОЛОВКО

2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**ГЕОЛОГІЧНІ ОСНОВИ БУРІННЯ  
НАФТОВИХ І ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН**

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

вибіркова  
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: Сердюкова О. О., старший викладач кафедри мінералогії, петрографії та корисних копалин

Програму схвалено на засіданні кафедри мінералогії, петрографії та корисних копалин  
Протокол від «17» червня 2022 року № 11

Завідувач кафедри мінералогії, петрографії та корисних копалин



(Василь СУЯРКО)  
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантами освітньо-професійних програм:

Гарант ОПП «Геологія нафти і газу»



(Василь СУЯРКО)  
(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  
(прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Геологічні основи буріння нафтогазових свердловин» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів освітньо-професійної програми Геологія нафти і газу спеціальності 103. Науки про Землю

### 1. Опис навчальної дисципліни

1. 1. **Мета** викладання навчальної дисципліни:

набуття знань про технології 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 – 5**

1. 4. **Загальна кількість годин – 150**

1. 5. Характеристика навчальної дисципліни	
За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	-
Семестр	
2-й	-
Лекції	
28 год.	-
Практичні, семінарські заняття	
14 год.	-
Лабораторні заняття	
0 год.	-
Самостійна робота	
108 год.	-
Індивідуальні завдання не передбачено	

1. 6. **Заплановані результати навчання**

**Сформовані компетентності:**

**ЗК03.** Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань / видів економічної діяльності)

**СК04.** Володіння сучасними методами досліджень, які використовуються у виробничих та науково-дослідницьких організаціях при вивченні Землі, літосфери, нафтогазоносних територій та покладів вуглеводнів.

**Згідно до вимог освітньо-професійних програм студенти повинні 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.

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

**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 проектних, пошуково-розвідувальних та видобувних підприємств нафтогазової галузі, їхньої організації, виробничої та організаційної структури управління.

**ПР12.** Самостійно планувати виконання інноваційного завдання та формулювати висновки за його результатами.

Через систему знань та умінь:

**знати :**

- основи технології буріння, будову та кріплення та свердловин;
- основне обладнання свердловин та обладнання сервісного обслуговування, призначення вузлів та механізмів;
- способи та види режимів буріння свердловин, їх параметри;
- технологію приготування та очистки бурових розчинів, особливості використання бурових розчинів в різних геологічних умовах.
- обладнання для приготування, очистки та контролю бурового розчину.

**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.

Фізико-механічні властивості гірських порід. Колектори та флюїдоупори.

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

*Тема 2.* Бурові комплекси, платформи, техніка.

Основні різновиди бурових комплексів, платформ та пересувної автотехніки. Класифікація бурових машин, агрегатів, комплексів. Елементи систем та конструкцій.

*Тема 3.* Буріння як процес.

Підходи до організації бурових робіт.

Буріння як процес, комплекс заходів, різновид розробки родовищ, спорудження та будівництво (основні цикли будівництва), перехідний етап до завершення видобувних свердловин.

*Тема 4.* Склад та устрій бурових комплексів.

Бурова обертового способу буріння. Типові складові бурових. Основні потужні агрегати та насоси. Схема потоків та основні ділянки систем промивальної рідини. Бурова вежа, лебідка, талевий блок, крюк, елеватори, стіл, подача бурових труб, підсвічники для трубних свічок, трубні ключі, організація верхнього приводу, спусків та піднімання бурової колони, гнучкої подачі бурового розчину (буровий рукав).

*Тема 5.* Морські технології буріння. Морська бурова техніка.

Морські, глибоководні та шельфові технології буріння.

Бурові комплекси, платформи, баржі.

Стаціонарні та напівстаціонарні комплекси та платформи. Класифікація.

Пересувні баржі, кораблі, плаваючі платформи. Класифікація.

Буї, понтони, поплавки, системи фундаментів, кріплень, стабілізації, аварійної трансформації, аварійні відсіки, системи евакуації.

*Тема 6.* Породорушувальний інструмент. Бурові долота. Вибійне обладнання. Бурова колона. Бурові долота, колонки, сопла. Класифікація.

Вибійні двигуни. Типи та різновиди приводів. Турбобури, електробури.

*Тема 7.* Бурова колона: елементи конструкції.

Бурова колона. Елементи конструкції, кріплень, замків.

Різновиди конструкцій та геометрії вибійних фільтрів, сепараторів, пакерів, клапанів.

## **Розділ 2. Бурові розчини.**

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

*Тема 1.* Промивні рідини.

Промивні рідини. Класифікація промивних рідин. Основні функції. Режимні параметри промивних рідин. Тампонажні матеріали та цементи.

*Тема 2.* Види бурових розчинів та їх характеристика.

Бурові розчини на водній основі. Підготовка води.

Бурові розчини на вуглеводневій основі. Підготовка нафти.

Бурові розчини з пінами та аерозолями.

Хімічні добавки коригування властивостей промивальних рідин.

Цементувальні розчини.

*Тема 3.* Обладнання приготування бурових розчинів.

Основне обладнання приготування, очищення та контролю якості промивних рідин та розчинів. Вібросита, гідроциклони, сепаратори, фільтри.

*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.* Спеціальні технології буріння.

Буріння похило-скерованих та горизонтальних свердловин. Кущове буріння. Колтюбінгове буріння. Мікробуріння. Багатовибійне буріння. Деревоподібні та радіальні розгалуження. Інклінометрія.

*Тема 6.* Контроль режимів буріння. Програма освоєння свердловин.

Ступінь автоматизації на бурових. Диспетчеризація. Індикаторна діаграма.

Програма цементування, обсаджування, випробовування колон, виклику притоку флюїдів, підготовки та освоєння свердловини.

*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 доквілля.

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів	Кількість годин											
	усього	денна форма					усього	заочна форма				
		у тому числі						у тому числі				
		лекції	практичн.	лабо.	інд.	сам. робо.		лекції	практичн.	лаб.	Інди	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>												
Тема 1. Фізико-механічні властивості гірських порід, фізико-хімічні властивості видобувних флюїдів, бурових розчинів.	12	2	2			8						
Тема 2. Бурові комплекси, платформи, техніка	10	2				8						
Тема 3. Буріння як процес	9	2	1			6						
Тема 4. Склад та устрій бурових комплексів	11	2	1			8						
Тема 5. Морські технології буріння. Морська бурова техніка.	10	2				8						
Тема 6. Породоруйнівний інструмент. Бурові долота. Вибійне обладнання.	11	2	1			8						
Тема 7. Бурова колона: елементи конструкції	11	2	1			8						
<b>Разом за розділом 1</b>	<b>74</b>	<b>14</b>	<b>6</b>			<b>54</b>						
<b>Розділ 2. Бурові розчини.</b>												
<b>Ускладнення та особливості при бурінні свердловин на нафту та газ</b>												
Тема 1. Промивні рідини.	12	2	2			8						
Тема 2. Види бурових розчинів та їх характеристика	10	2				8						
Тема 3. Обладнання приготування бурових розчинів	11	2	1			8						

Тема 4. Ускладнення та особливості буріння свердловин при видобутку вуглеводнів	11	2	1		8						
Тема 5. Спеціальні технології буріння	10	2	2		6						
Тема 6. Контроль режимів буріння. Програма освоєння свердловин	12	2	2		8						
Тема 7. Охорона праці, безпека життєдіяльності при бурових роботах. Охорона надр та геологічного доквілля	10	2			8						
<b>Разом за розділом 2</b>	<b>76</b>	<b>14</b>	<b>8</b>		<b>54</b>						
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>28</b>	<b>14</b>		<b>108</b>						

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

- |   |                  |
|---|------------------|
| 1. Породи-колектори. Основні параметри колекторів                           | – 2 год.         |
| 2. Утворення нафти і нафтових покладів, пошуки, розвідка і розробка родовищ | – 1 год.         |
| 3. Буріння і обладнання пошукових свердловин                                | – 1 год.         |
| 4. Технологічний буровий інструмент   | – 1 год.         |
| 5. Основи проектування конструкції свердловин                               | – 1 год.         |
| 6. Розрахунок приготування бурового розчину та його обважнення              | – 2 год.         |
| 7. Контроль якості промивних рідин  | – 1 год.         |
| 8. Аварії в бурінні та способи їх ліквідації                                | – 1 год.         |
| 9. Визначення верхньої межі прихоплення бурильної колони                    | – 2 год.         |
| 10. Основи розрахунку режимів цементування свердловин                       | – 2 год.         |
|   | <b>– 14 год.</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>	
	Тема 1. Фізико-механічні властивості гірських порід, фізико-хімічні властивості видобувних флюїдів, бурових розчинів	8
	Тема 2. Бурові комплекси, платформи, техніка	8
	Тема 3. Буріння як процес	6
	Тема 4. Склад та устрій бурових комплексів	8
	Тема 5. Морська технологія буріння. Морська бурова техніка.	8
	Тема 6. Породоруйнівний інструмент. Бурові долота. Вибійне обладнання.	8
	Тема 7. Бурова колона: елементи конструкції	8
	<b>Розділ 2. Бурові розчини. Ускладнення та особливості при бурінні свердловин на нафту та газ</b>	
	Тема 1. Промивні рідини.	8
	Тема 2. Види бурових розчинів та їх характеристика	8
	Тема 3. Обладнання приготування бурових розчинів	8

	Тема 4. Ускладнення та особливості буріння свердловин при видобутку вуглеводнів	8
	Тема 5. Спеціальні технології буріння	6
	Тема 6. Контроль режимів буріння. Програма освоєння свердловин	8
	Тема 7. Охорона праці та безпека життєдіяльності при бурових роботах. Охорона надр та геологічного доквілля	6
2	Підготовка до контрольної роботи	1
3	Підготовка до заліку	1
	Разом	<b>108</b>

## 6. Індивідуальні завдання

Не передбачено робочим навчальним планом

## 7. Методи контролю

7. 1. Поточний контроль: усне опитування на початку лекцій, письмова контрольна робота, передбачена навчальним планом.
7. 2. Семестровий контроль проводиться у формі екзамену відповідно до навчального плану в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою та у терміни, встановлені навчальним планом.

## 8. Схема нарахування балів

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів по предмету

### 8. 1. Розрахунок балів при проведенні семестрового екзамену (денна форма навчання)

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом	Екзамен (залікова робота)	Сума
Лекційні заняття		Практичні заняття							
розділ I	розділ II	розділ I	розділ II						
10	10	10	10	10	не передбачено	50	50	100	

Програмою передбачено 14 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 – 0,5–1 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 7 практичних занять, в результаті яких студент може отримати 0,5–1 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 10 балів. Робота виконується письмово у формі коротких відповідей на запитання. Підготовлено 2 варіанти у кожному з яких 10 запитань, які оцінюються по 1 балу кожне. Контрольна робота проводиться наприкінці вивчення першого розділу у письмовій формі.

На екзаменаційну роботу відводиться 50 балів: 3 запитання з розгорнутою відповіддю по 10–20 балів (в залежності від складності запитання).



## 8. 2. Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	Для чотирирівневої шкали оцінювання	Для дворівневої шкали оцінювання
90–100	відмінно	зараховано
70–89	добре	
50–69	задовільно	
1–49	незадовільно	не зараховано

## 9. 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>