

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  
**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

вибіркова  
геології, географії, рекреації і туризму

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

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

Програму погоджено з гарантми освітньо-професійних програм:

Гарант ОПШ «Геологія нафти і газу»

  
(підпис) (Олександр КЛЕВЦОВ)  
(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

  
(підпис) Олександр ЖЕМЕРОВ  
(прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «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 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 форма навчання
Рік підготовки	
3-й	1-й
Семестр	
5-й	2-й
Лекції	
32 год.	10 год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	0 год.
Лабораторні заняття	
0 год.	0 год.
Самостійна робота	
86 год.	110 год.
Індивідуальні завдання	
0 год.	

1.6. Заплановані результати навчання

**Компетентності:**

- здатність спілкуватися з фахівцями та експертами різного рівня, у тому числі суміжних галузей знань;
- проектувати майбутні геологічні дослідження різного цільового призначення та рівня складності, здійснювати управління технологічними процесами буріння свердловин;

- здатність виконувати польові і камеральні дослідження нафтогазоносних об'єктів, інтерпретувати отримані результати досліджень, застосовувати їх у професійній діяльності

ЗК10. Навички забезпечення безпеки життєдіяльності

ФК 16. Сучасні уявлення про основи геотехнології й нафтогазової інженерії

Програмні результати навчання:

ПР 18. Використовувати базові знання геологічних наук, у тому числі геології нафти і газу, для обґрунтування пошуково-розвідувальних робіт на вуглеводні та розв'язання практичних завдань нафтогазової геології

ПР 19. Здатність організувати геологічні роботи відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці.

ПР 26. 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.* 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, бурового розчину. 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. Морська бурова техніка.*

Морські, глибоководні та шельфові бурові комплекси, платформи, баржі.  
 Стационарні та напівстационарні комплекси та платформи. Класифікація.  
 Пересувні баржі, кораблі, плаваючі платформи. Класифікація.  
 Буї, понтони, поплавки, системи фундаментів, кріплення, стабілізації, аварійної трансформації, аварійні відсіки, системи евакуації.

*Тема 6. Породоруйнівний 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, кріплення, 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. Бурові розчини.*

Промивні рідини. Класифікація промивних рідин. Бурові розчини. Класифікація бурових розчинів. Основні функції. Режимні параметри промивних рідин. Тампонажні матеріали та цементи.

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

Бурові розчини на водній основі. Глиногосподарство. 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 при бурінні свердловин на нафту та газ, спорудженні свердловин та підготовці свердловин до роботи.*

Поглинання бурового розчину породами.  
 Руйнування бурових труб, зминання колон, прихвати.  
 Попередження аварій при газонафтопроявах.  
 Стійкість до сірководневої агресії, корозії.  
 Буріння в місцевості з низькими температурами.

*Тема 5. Спеціальні технології буріння.*

Буріння нахилених та горизонтальних свердловин. Кущове буріння. Інклінометрія.  
 Колтбінгове буріння. Мікробуріння. Багатовибійне буріння. Деревоподібні та радіальні розгалуження.

*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.

### 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
<b>Розділ 1. Техніка та технології буріння нафтогазових свердловин</b>												
Тема 1. Фізико-механічні властивості гірських порід, фізико-хімічні властивості видобувних флюїдів, бурових розчинів	10	2	2			6	8					8
Тема 2. Бурові комплекси, платформи, техніка	10	2	2			6	8					8
Тема 3. Буріння як процес	10	2	2			6	8	1				7
Тема 4. Склад та устрій бурових комплексів	10	2	2			6	8	1				7
Тема 5. Морська бурова техніка	10	2	2			6	8					8
Тема 6. Породоруйнівний інструмент. Бурові долота. Вибійне обладнання. Бурова колона	10	2	2			6	10	1				9
Тема 7. Бурова колона: елементи конструкції	10	2	2			6	10	1				9
Разом за розділом 1	70	14	14			42	60	4				56
<b>Розділ 2. Бурові розчини. Ускладнення та особливості при бурінні свердловин на нафту та газ</b>												
Тема 1. Промивні рідини. Бурові розчини	10	2	4			4	8	1				7
Тема 2. Види бурових розчинів та їх характеристика	10	4	2			4	10	1				9
Тема 3. Обладнання приготування бурових розчинів	12	2	4			4	8					8

<i>Тема 4.</i> Ускладнення та особливості при бурінні свердловин на нафту та газ	12	4	2			4	10	1				9
<i>Тема 5.</i> Спеціальні технології буріння	12	2	2			8	8	1				7
<i>Тема 6.</i> Контроль режимів буріння. Програма освоєння свердловин	12	2	2			8	8	1				7
<i>Тема 7.</i> Охорона праці та безпека життєдіяльності при бурових роботах	12	2	2			8	8	1				7
Разом за розділом 2	80	18	18			44	60	6				54
<b>Усього годин</b>	150	32	32			86	120	10	0	0		110

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

Не передбачено навчальним планом

#### 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>	
	<i>Тема 1.</i> Фізико-механічні властивості гірських порід, фізико-хімічні властивості видобувних флюїдів, бурових розчинів	5 / 7
	<i>Тема 2.</i> Бурові комплекси, платформи, техніка	5 / 7
	<i>Тема 3.</i> Буріння як процес	5 / 7
	<i>Тема 4.</i> Склад та устрій бурових комплексів	5 / 7
	<i>Тема 5.</i> Морська бурова техніка	5 / 7
	<i>Тема 6.</i> Породоруйнівний інструмент. Бурові долота. Вибійне обладнання. Бурова колона	5 / 7
	<i>Тема 7.</i> Бурова колона: елементи конструкції	4 / 8
	<b>Розділ 2. Бурові розчини. Ускладнення та особливості при бурінні свердловин на нафту та газ</b>	
	<i>Тема 1.</i> Промивні рідини. Бурові розчини	4 / 8
	<i>Тема 2.</i> Види бурових розчинів та їх характеристика	6 / 8
	<i>Тема 3.</i> Обладнання приготування бурових розчинів	6 / 8
	<i>Тема 4.</i> Ускладнення та особливості при бурінні свердловин на нафту та газ	6 / 6
	<i>Тема 5.</i> Спеціальні технології буріння	6 / 6
	<i>Тема 6.</i> Контроль режимів буріння. Програма освоєння свердловин	6 / 6
	<i>Тема 7.</i> Охорона праці та безпека життєдіяльності при бурових роботах	6 / 6

2	Підготовка до контрольної роботи	6 / 6
3	Підготовка до заліку	6 / 6
	Разом	86 / 110

## 6. Індивідуальні завдання

Не передбачено

## 7. 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.

## 8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання				Залікова робота	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Разом		
12	12	16	40	60	100

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 бал. Присутність студента на занятті – 1 бал. Максимальна сума балів, яку можна отримати за поточний контроль на лекційних заняттях – 24.

Контрольна робота проводиться наприкінці вивчення першого розділу у письмовій формі. Завдання контрольної роботи – задача, яка вимагає числового розв'язання з використанням програми Mathcad. Кількість балів за виконання контрольної роботи – 16. При оцінюванні враховуються: точність розв'язання задачі, повнота розв'язання, правильність запису розв'язання, правильність використання одиниць виміру параметрів, задіяних у задачі, повнота та правильність пояснень до рішення, самостійність, швидкість розв'язання.

Залікова робота проводиться у письмовій формі. Залікова робота складається з чотирьох питань: два питання з розгорнутою формою відповіді – по 15 балів кожне, задача – 20 балів, питання на поглиблене знання навчального матеріалу – 10 балів. Сумарна кількість балів за залікову роботу – 40.

При оцінюванні розгорнутих відповідей (питання 1, 2 та 4) враховуються наступні критерії: повнота відповіді, правильне застосування одиниць виміру фізичних величин, розуміння властивостей гірських порід та властивостей флюїдів, розуміння конструкції та механізмів бурової установки, розуміння принципу дії бурової установки та бурової бригади, розуміння організації охорони праці та охорони природного середовища на буровій.

При оцінюванні задачі (питання 3), враховуються: точність розв'язання задачі, повнота розв'язання, правильність запису розв'язання та одиниць виміру параметрів, повнота та правильність пояснень до рішення, самостійність, швидкість розв'язання.

Залік виставляється за сумою набраних студентом балами за шкалою, прийнятою в Університеті:

## 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

### 9. Рекомендована література

#### Основна література

1. Коцкулич Я. С., Кочкодан Я. М. Буріння нафтових і газових свердловин. — Коломия: 1999. — 504 с.
2. Мислюк М. А., Рибчич І.Й, Яремійчук Р. С. Буріння свердловин: Довідник. — К.: Інтерпрес ЛТД, 2002. — ТТ.1,2,3,4,5.

#### Допоміжна література

1. Білецький В. С. Основи нафтогазової справи / В. С. Білецький, В. М. Орловський, В. І. Дмитренко, А. М. Похилко. — Полтава: ПолтНТУ, Київ: ФОП Халіков Р. Х., 2017. — 312 с.
2. Яремійчук Р.С, Возний В. Р. Основи гірничого виробництва. Підручник.-Київ, Українська книга, 2000.-с.360. [ISBN 966-7327-52-3](https://www.isbn-international.org/number/966-7327-52-3)

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

1. <http://www.geokniga.org/>