

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра фундаментальної та прикладної геології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана факультету геології,
географії, рекреації і туризму

Катерина КРАВЧЕНКО



2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ГЕОЛОГІЧНІ ОСНОВИ БУРІННЯ НАФТОВИХ І ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН

рівень вищої освіти	<u>перший (бакалаврський)</u>
галузь знань	<u>Е. Природничі науки, математика та статистика</u>
спеціальність	<u>Е4. Науки про Землю</u>
освітня програма	<u>Геологія нафти і газу</u>
спеціалізація	
вид дисципліни	<u>обов'язкова</u>
факультет	<u>геології, географії, рекреації і туризму</u>

2025 / 2026 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму

“27” серпня 2025 року, протокол № 12

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Сердюкова О. О., ст. викл. кафедри фундаментальної та прикладної геології

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної та прикладної геології

Протокол від “ 26_” серпня_2025 року № 9

В. о. завідувача кафедри фундаментальної та прикладної геології


_____ Олена ХРІПКО
(підпис)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Геологія нафти і газу»

Гарант освітньо-професійної програми «Геологія нафти і газу»


_____ Ірина САМЧУК
(підпис)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму

Протокол від “27” серпня 2025 року № 7

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


_____ Юлія ПРАСУЛ
(підпис)

Програма навчальної дисципліни «Геологічні основи буріння нафтогазових свердловин» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавр спеціальності Е 4. 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 - 3

1.4. Загальна кількість годин - 90

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
2-й	2-й
Лекції	
24 год.	2+6 год.
Практичні, семінарські заняття	
12 год.	2 год.
Лабораторні заняття	
0 год.	0 год.
Самостійна робота	
54 год.	80 год.
Індивідуальні завдання	
0 год.	

1.6. Перелік компетентностей, що формує дана дисципліна:

K03. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

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

K08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

K18. Здатність до всебічного аналізу складу і будови геосфер (літосфери та земної кори).

K26. Розуміння екологічних наслідків професійної діяльності та здатність їх прогнозувати; екологічна відповідальність у професійній діяльності.

K27. Розуміння екологічних наслідків професійної діяльності та здатність їх прогнозувати; екологічна відповідальність у професійній діяльності

K28. Уміння вести дискусію за геологічною проблематикою, у тому числі з представниками суміжних спеціальностей

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

ПР16. Уміти проводити професійну діяльність з урахуванням вимог безпеки життєдіяльності, охорони праці та охорони довкілля; уміти вести дискусію за геологічною проблематикою, у тому числі з представниками суміжних спеціальностей.

1.8. Пререквізити:

Загальноосвітні дисципліни: фізика, хімія

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. Роторний спосіб буріння.

Тема 3. Бурові установки для видобутку нафти і газу. Склад і компоновання 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 цемент.

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 обважнення 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. Кушове буріння. Колтбінгове буріння. Мікробуріння. Багатовибійне буріння. Деревоподібні та радіальні розгалуження.

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

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лекції	прак тичн	лаб.	інд.	сам. робо		лекції	прак тичн	лаб.	інди в.	сам. роб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Техніка та технології буріння нафтогазових свердловин												
Разом за розділом 1	42	12	4			26	42	4				38
Розділ 2. Бурові розчини.												
Ускладнення та особливості при бурінні свердловин на нафту та газ												
Разом за розділом 2	48	12	8			28	48	4	2			42
Усього годин	90	24	12			54	90	8	2			80

4. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми практичних занять	Форма навчання, години	
		денна	заочна
1.	Фізико-хімічні властивості видобувних флюїдів, промивних рідин.	2	
2.	Проектування параметрів режимів для роторного способу буріння	2	
3.	Визначення густини і в'язкості промивальних рідин	2	2
4.	Визначення фільтраційних властивостей промивальних бурових рідин та товщини фільтраційної кірки	4	
5.	Визначення твердої фази промивальних бурових рідин	2	
	Всього годин	12	2

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/П	Види, зміст самостійної роботи Опрацювання навчальної літератури за темами дисципліни:	Кількість годин денна / заочна
Розділ 1. Техніка та технології буріння нафтогазових свердловин		
1.	Тема 1. Дослідження порового простору гірських порід. Вплив температури і тиску на властивості флюїдів та порід. Визначення міцності гірських порід	4/6
2.	Тема 2. Гідравліка в процесі буріння. Роль автоматизації та цифрових технологій у бурінні. Технології буріння у важкодоступних умовах.	4/6
3.	Тема 3. Мобільні бурові установки та їх переваги. Бурові установки для морського буріння. Системи безпеки бурових установок.	4/6
4.	Тема 4. Інновації в технологіях породоруйнівного інструменту. Економічні аспекти вибору долота.	4/6
5.	Тема 5. Причини поломок бурильної колони та їх попередження. Сучасні тенденції: роторні керовані системи. Використання немагнітних труб в бурильній колоні.	4/6
6.	Тема 6. Експлуатація, обслуговування та знос вибійних двигунів. Сучасні розробки у сфері вибійних двигунів.	4/4
7.	Тема 7. Системи утримання суден та платформ на точці буріння. Екологічна безпека та захист навколишнього середовища. Економічні аспекти морського буріння	2/4

Розділ 2. Бурові розчини. Ускладнення та особливості при бурінні свердловин на нафті та газ		
8.	<i>Тема 1.</i> Контроль властивостей розчинів на буровій. Ускладнення, пов'язані з буровими розчинами.	4/6
9.	<i>Тема 2.</i> Добавки для регулювання густини розчинів. Емульсійні розчини та їх властивості.	4/6
10.	<i>Тема 3.</i> Ускладнення, пов'язані з роботою НЦС. Інновації в насосно-циркуляційних системах.	4/6
11.	<i>Тема 4.</i> Ускладнення при бурінні в умовах низьких температур. Технології моніторингу та діагностики ускладнень.	4/6
12.	<i>Тема 5.</i> Системи навігації та планування траєкторії. Техніко-економічне обґрунтування похило-спрямованого буріння	4/6
13.	<i>Тема 6.</i> Вплив режиму буріння на знос долота. Сучасні технології контролю режимів буріння.	4/6
14.	<i>Тема 7.</i> Системи управління охороною праці та промисловою безпекою. Перша медична допомога при нещасних випадках.	4/6
	Разом	54/80

6. Індивідуальні завдання

Робочою програмою індивідуальні завдання не передбачено.

7. Методи навчання

Лекційні матеріали, презентації, методики проведення практичних, лабораторних занять, теми самостійної роботи, відео та додатковий матеріал студенти опрацьовують на платформі Moodle, заняття проводяться на платформі Zoom.

8. Методи контролю

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

Семестровий контроль проводиться у формі заліку відповідно до навчального плану в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою та у терміни, встановлені навчальним планом на навчальній платформі Moodle.

Моніторинг та самоконтроль – відстежування прогресу студентів за допомогою системи автоматичного оцінювання і журналу активності Moodle.

Для допуску до складання підсумкового контролю здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 40 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання								Залікова робота	Сума	
Лекційні заняття		Практичні заняття					Контрольна робота,			Разом
розділ I	розділ II	ПР1	ПР2	ПР3	ПР4	ПР5				
T1-T7	T1-T7									
10	10	4	4	4	4	4	20	60	40	100

T1, T2 ... – теми розділів включають бали за відповіді на лекціях

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів по предмету

Програмою передбачено **12 лекційних занять** (24 год.). 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 – **0,5-1,0 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** (12 год). Максимальна кількість балів – 4.

- 0 балів – робота не виконана,
 1 бал – виконана частково, підготовлена недбало, знання фрагментарні і поверхові,
 2 бали – завдання виконано частково, містить окремі помилки методичного характеру, знання достатні
 3 бали – завдання виконано повністю, з окремими зауваженнями, знання достатні,
 4 балів – завдання виконано повністю, знання на високому рівні.

Контрольна робота (20 балів) має форму тестів множинного вибору. Максимальна кількість балів, яку здобувач може отримати за відповідь на кожне питання, вказана в контрольній роботі.

На **залікову роботу** відводиться **40 балів** (40 питань в тесті) – онлайн-тест на платформі Moodle.

Робочою програмою дисципліни передбачено врахування результатів неформальної освіти студентів (онлайн-курси, семінари, наукові заходи тощо) як складової освітнього процесу. Отримані компетентності можуть бути зараховані у межах поточного та підсумкового контролю відповідно до встановлених критеріїв, але не більше 25 % від загального обсягу кредитів за освітньою програмою, за якою навчається здобувач.

Освітні платформи для неформальної освіти наведені в розділі 12. Освітні платформи для неформальної освіти.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	зараховано
70-89	
50-69	
0-49	не зараховано

10. Рекомендована література

Основна література

- Суярко В. Г., Сердюкова О. О., Сухов В. В. Загальна та нафтогазова геологія: навч. посіб. Харків.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2013. 212 с.
- Технологія і техніка буріння: узагальнююча довід. кн. / В. С. Войтенко та ін. Львів: Центр Європи, 2012. 708 с.
- Кочкодан Я. М. Технологія буріння нафтових і газових свердловин: підручник. Ч. 1: Породоруйнівний інструмент, 2-ге вид. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2010. 205 с.
- Основи буріння нафтогазових свердловин: методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів спеціальності 103. Науки про Землю освітньої програми «Геологія нафти і газу» Харків 2023.

Допоміжна література

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

11. 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>

12. Освітні платформи для неформальної освіти

Міжнародні платформи:

Coursera (<https://www.coursera.org/>): містить широкий спектр курсів від провідних університетів, включаючи геологію.

edX (<https://www.edx.org/>): платформа, що пропонує курси з геології та суміжних дисциплін.

UDEMY (<https://www.udemy.com/>): містить багато практичних курсів з геології, в тому числі специфічні для нафтогазової галузі.

Українські платформи:

Prometheus (<https://prometheus.org.ua/>): один з найвідоміших провайдерів неформальної освіти в Україні, де можна знайти курси з різних сфер.

Освіта (<https://osvita.diia.gov.ua/>): державна платформа, що об'єднує освітні курси, у тому числі з геології.

Моос4UA (<https://mooc4ua.online/>): платформа, що допомагає знайти та отримати доступ до онлайн-курсів українською та іншими мовами.