

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Сучасні методи та технології освоєння продуктивних горизонтів»**



<b>Ступінь освіти</b>	доктор філософії
<b>Спеціальність</b>	185 Нафтогазова інженерія та технології
<b>Освітня програма</b>	«Нафтогазова інженерія та технології»
<b>Тривалість викладання</b>	7 чверть
<b>Заняття:</b>	
лекції:	3 години
практичні заняття:	2 години
<b>Мова викладання</b>	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=4550>

**Кафедра, що викладає** Нафтогазової інженерії та буріння

**Консультації:** за окремим розкладом, погодженим зі здобувачами вищої освіти



**Викладач:**

**Пашченко Олександр Анатолійович**

Директор Міжгалузевого навчально-наукового інституту очно-дистанційної безперервної освіти, доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння, канд. техн. наук

**Персональна сторінка**

<https://trkk.nmu.org.ua/ua/Collective/Pashchenko/pashchenko.php>

**E-mail:** [Pashchenko.O.A@nmu.one](mailto:Pashchenko.O.A@nmu.one)

### 1. Анотація до курсу

Звичайно, світовою практикою накопичено великий пакет досконалих технологій відкриття пластів, серед яких застосування буріння в умовах забезпечення рівноваги тисків у свердловині і в пласті, здійснення буріння інертними по відношенню до порід та флюїдів буровими розчинами, цементування свердловини при мінімумі градієнтів тиску, тощо. Але і їх застосування не забезпечує повного збереження фільтраційних властивостей порід.

В той же час існують і досконалі технології відновлення ФВП при освоєнні свердловий шляхом хімічної обробки, дії на пласт різноманітними фізичними полями.

Поєднання одних та інших технологій, їх правильне застосування можуть забезпечити мінімум втрат у видобутку нафти чи газу та розробки родовищ у цілому.

В курсі викладено загальні поняття про нафтові і газові колектори та про фізичні властивості нафти і газу, адже саме вони і є об'єктами освоєння та дослідження. Описані принципи проектування конструкції вибою свердловин, в тому числі і з застосуванням нового виду підземного обладнання. Описано механізм зниження ФВП та поняття про гідродинамічну досконалість свердловин. Використання випробовувачі пластів на трубах та кабелі. Застосування гідродинамічних випробовувачів пластів на базі струминних апаратів и та інші технології.

## **2. Мета та завдання курсу**

**Мета дисципліни** – формування умінь та компетенцій щодо забезпечення реалізації інноваційних підходів до ґрунтовних досліджень технологій спорудження свердловин різного призначення, що мають за мету узагальнення провідного досвіду та створення конкурентоспроможних геолого-технічних проектів на буріння свердловин, які створюють умови сталості процесу поглиблення вибою свердловини з високою мірою продуктивності і економічності та сприяють досягненню повного виконання геологічних завдань пошуку, розвідки та експлуатації родовищ..

**Завдання курсу, навчити здобувачів:**

- Досліджувати й аналізувати геологічні, фізичні і механічні властивості гірських порід та геолого-технічні умови колекторів нафти і газу
- Знати і застосовувати прогресивні методи освоєння свердловин
- Здійснювати вибір й обґрунтування раціональних технологій освоєння свердловин
- Обґрунтовувати й розробляти раціональні високопродуктивні технології видобутку та освоєння вуглеводнів
- Застосовувати інноваційні методи і прийоми освоєння свердловин за рахунок впровадження спеціальних технологій, методів, оптимальних технологічних режимів
- Обґрунтовувати застосування інноваційного бурового технологічного й допоміжного обладнання та інструменту для інтенсифікації видобутку та освоєння вуглеводнів
- Аналізувати й досліджувати інформацію про чинники скорочення витрат часу на основні та допоміжні операції освоєння свердловин.

## **3. Результати навчання**

Здобувачі оволодіють сучасними технологіями попередження, ліквідації ускладнень та аварій при бурінні свердловин.

## **4. Структура курсу**

### **ЛЕКЦІЇ**

**1. Фізико-механічні та фільтраційні характеристики порід-колекторів нафти і газу**

**2. Сучасний стан імпульсних технологій інтенсифікації видобутку вуглеводнів**

- Вібродія із земної поверхні
- Акустичні методи підвищення нафтовіддачі пластів та

інтенсифікації видобутку нафти

### **3. Вибухові технології інтенсифікації видобутку вуглеводнів**

Вибухові пристрої при проведенні робіт з торпедування свердловин:

- Вибухові пристрої для інтенсифікації видобутку вуглеводнів
- Вибухові пристрої із захистом колон свердловин від імпульсних навантажень

### **4. Комплексна обробка нафтогазових свердловин**

#### **5. Обробка фільтрів свердловин**

- Акустична обробка нафтогазових пластів
- Кислотна обробка привибійних зон нафтогазових свердловин

### **6. Гирлове, надземне та підземне обладнання для освоєння та випробування свердловин.**

### **7. Виклик притоку при освоєнні нафтових і газових свердловин.**

### **8. Промислові випробування розроблених технологій.**

### **9. Перспективні напрямки розробки новітніх технологій інтенсифікації видобутку вуглеводнів**

## **ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ**

**1. Обґрунтування й дослідження особливостей прогресивних конструкцій та аналітичний розрахунок режиму роботи сучасного обладнання з видобутку вуглеводнів**

**2. Дослідження особливостей виклику притоку методом аерації при освоєнні свердловин**

**3. Дослідження особливостей виклику притоку із застосуванням пін при освоєнні свердловин**

**4. Дослідження особливостей виклику притоку в сірководеньвміщуючих свердловинах**

## **5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення**

Комп'ютерний клас, доступ до Internet мережи, дистанційна платформа Moodle.

## **6 Система оцінювання та вимоги**

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

Індивідуальні завдання та контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені Національною рамкою кваліфікації (НРК) для рівня вищої освіти – доктора філософії.

### 6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

Підсумкове оцінювання (якщо здобувач вищої освіти набрав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку). Максимальна кількість балів при підсумковому оцінюванні: 100.

Рівень, рейтингова шкала	Теоретична підготовка	Практичні уміння і навички
Високий, 90–100, відмінно	Здобувач має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень теорії, може не тільки вільно сформулювати, але й самостійно довести закони, принципи, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь здобувача відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань.	Здобувач самостійно розв'язує різними способами стандартні, комбіновані й нестандартні завдання, здатний проаналізувати й узагальнити отриманий результат. При виконанні практичних та індивідуальних робіт здобувач дотримується усіх вимог, передбачених програмою курсу. Крім того, його дії відрізняються раціональністю, вмінням оцінювати помилки й аналізувати результати.
Вище середнього, середній 82-89; 74-81; дуже добре, добре	Здобувач знає і може самостійно сформулювати основні теоретичні положення, принципи та пов'язати їх з реальними явищами, може привести вербальне формулювання основних положень теорії, навести приклади їх застосування в практичній діяльності, але не завжди може самостійно довести їх. Здобувач може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим.	Здобувач самостійно розв'язує типові (або за визначеним алгоритмом) завдання, володіє базовими навичками з виконання необхідних логічних операцій та перетворень, може самостійно сформулювати типову задачу за її словесним описом, скласти типову схему та обрати раціональний метод розв'язання, але не завжди здатний провести аналіз і узагальнення результату.
Достатній, 64-73, 60-63 задовільно,	Здобувач відтворює основні поняття і визначення курсу, але	Здобувач може розв'язати найпростіші типові завдання за зразком, виявляє здатність

посередньо	досить поверхово, не виділяючи взаємозв'язок між ними, може сформулювати з допомогою викладача основні положення теорії, знає істотні ознаки (засади) основних теоретичних положень та їх відмінність, може записати окремі термінологічні дефініції теоретичного положення за словесним формулюванням і навпаки; допускає помилки, які повною мірою самостійно виправити не може.	виконувати основні елементарні аналізи, але не спроможний самостійно сформулювати задачу за словесним описом і визначити метод її розв'язання.
Низький, 0-59, незадовільно	Відповідь здобувача при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про теоретичні положення. У відповіді цілком відсутня самостійність. Здобувач знайомий лише з деякими основними поняттями та визначеннями курсу, з допомогою викладача може сформулювати лише деякі основні положення теорії.	Здобувач знає умовні позначення та вміє розрізняти основні величини, вміє розв'язувати завдання лише на відтворення основних формул, здійснювати найпростіші математичні дії.

## 7 Політика курсу

### 7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується стандартом організації "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". <http://surl.li/alvis>.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

### 7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

### **7.3. Відвідування занять**

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача особисто. За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

## **8 Рекомендовані джерела інформації**

### **Базові**

1. Кір'янов, В.В. (Ред.). (2021). Буріння свердловин: теорія та практика. Харків: ХНАДУ.
2. Мурдок, Л. Дж. (2019). Гідравлічний розрив пластів (ГРП): сучасні підходи та екологічна безпека. Київ: Наукова думка.
3. Іваненко, І.І. (Ред.). (2020). Сучасні технології видобутку вуглеводнів. Львів: ЛНТУ.
4. Білецький, В. С., & Орловський, В. М. (2020). Технологія буріння нафтових і газових свердловин. Київ: НТУУ "КПІ".
5. Ратів, Б. Т., & Ігнатов, А. О. (2021). Сучасні технології розробки нафтових і газових родовищ. Алмати: Видавництво "КазНТУ".
6. Ahmed, T. (2018). Reservoir Engineering Handbook (5th ed.). Gulf Professional Publishing.
7. Pashchenko, O., Ratov, B., Khomenko, V., Gusmanova, A., & Omirzakova, E. (2024). Methodology for optimizing drill bit performance. In 24th International Multidisciplinary Scientific Geoconference (SGEM 2024) (Vol. 24, Issue 1.1). <https://doi.org/10.5593/sgem2024/1.1/s06.78>
8. Ekechukwu, G., & Adejumo, A. (2024). Explainable machine-learning-based prediction of equivalent circulating density using surface-based drilling data. *Scientific Reports*, 14(1), Article 17780. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66702-w>
9. Indimath, S., Wifstad, S. V., Bryon, V., Bøklepp, B. R., Lovstakken, L., Avdal, J., Fiorentini, S., & Måsøy, S.-E. (2024). Subpixel segmentation of borehole fractures from low resolution Doppler ultrasound images using machine learning. *Geoenergy Science and Engineering*, 235, Article 212703. <https://doi.org/10.1016/j.geoen.2024.212703>
10. Pashchenko, O., Khomenko, V., Ishkov, V., Koroviaka, Y., Kirin, R., & Shypunov, S. (2024). Protection of drilling equipment against vibrations during drilling. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1348, Article 012004. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1348/1/012004>
11. Qubaisi, K., Meridji, Y., Rubaie, N., & AlAkeely, A. (2024). Innovative method to predict H<sub>2</sub>S concentration from advanced mud logs. In 2024 International Petroleum Technology Conference (IPTC 2024). <https://doi.org/10.2523/IPTC-23244-MS>
12. Ge, Y., Zhang, Y., Ge, S., Mei, Y., Wang, W., Yong, F., He, D., Zhang, J., Wang, Z., & Wang, Y. (2022). Development of automatic recognition and recording

system for rig jobs. In 2022 IADC/SPE International Drilling Conference and Exhibition (DC 2022). <https://doi.org/10.2118/208726-MS>

13. Zhang, H., Hu, Y., Li, X., Du, K., Zeng, T., & Li, C. (2024). Application of support vector machines and genetic algorithms to fluid identification in offshore granitic subduction hill reservoirs. *Geoenergy Science and Engineering*, 240, Article 213013. <https://doi.org/10.1016/j.geoen.2024.213013>

#### **Допоміжні**

1. Качмар, Ю. Д., Яремійчук, Р. С., Світлицький, В. М., & Синюк, Б. Б. (2005). Інтенсифікація припливу вуглеводнів до свердловин. Львів: Центр Європи.

2. Войтенко, В. С., Вітрик, В. Г., & Яремійчук, Р. С. (2012). Технологія і техніка буріння. Львів: Центр Європи.

3. Нагорний, В. П., & Денисюк, І. І. (2013). Технології інтенсифікації видобутку вуглеводнів (Ред. В. П. Нагорного). Київ: НАН України, Інститут геофізики ім. С. І. Субботіна.

4. Яремійчук, Р. С., & Возний, В. (1994). Освоєння та дослідження свердловин: Навчальний посібник. Львів.

5. Яремійчук, Р. С., & Качмар, Ю. Д. (1997). Освоєння свердловин: Практикум. Львів: Світ.

6. Бойко, В. С., Кондрат, Р. М., & Яремійчук, Р. С. (Ред.). (1996). Довідник із нафтогазової справи. Львів: Наукове видання. (С. 434–450).