

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН НА ТВЕРДІ КОРИСНІ КОПАЛИНИ»



Ступінь освіти	магістр
Освітня програма	Нафтогазова інженерія та технології
Тривалість викладання	2 семестр
Заняття:	Весняний семестр
лекції:	2 години
лабораторні заняття:	1 година
Мова викладання	українська
Кафедра, що викладає	нафтогазової інженерії та буріння

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3801>

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

Інформація про викладача:



Викладач:

Ігнатов Андрій Олександрович

доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння,
канд. техн. наук за спеціальністю 05.15.10 – Буріння свердловин

Персональна сторінка

<https://trrkk.nmu.org.ua/ua/kadri/prepod.php>

E-mail:

ignatov.a.a@nmu.one

1. Анотація до курсу

Розвідувальні бурові роботи - один з ефективних способів пошуків і розвідки родовищ корисних копалин. Витрати на них складають близько 50% від загальних витрат на геологічні дослідження. Геологорозвідувальні роботи мають кардинальне значення для розвитку продуктивних сил країни, забезпечення галузей народного господарства необхідними мінерально-сировинними ресурсами, для раціонального розміщення промислових підприємств. Вони проводяться з моменту отримання перших відомостей про прояв корисних копалин і закінчуються з повною виїмкою його. Процес дослідження і освоєння родовища ставить перед геологічною розвідкою ряд задач, які і визначають характер окремих видів розвідувальних робіт. До них відносяться пошуки і розвідка корисної копалини. Пошукові роботи включають відшукування родовища, визначення його промислового значення, з'ясування технічних і економічних умов майбутньої розвідки, вибір методу розвідки. Межею між

пошуками і розвідкою прийнято вважати момент виявлення корисних копалин в конкретних геологічних умовах. Задачами розвідки є: визначення форми і меж промислової частини і встановлення елементів залягання корисних копалин, якісна і кількісна характеристика родовища, характеристика супутніх порід.

Буріння широко використовується в народному господарстві для вирішення численних завдань; особливо широко воно застосовується при геологопошукових, розвідувальних і експлуатаційних роботах, а також при проведенні інженерно-геологічних досліджень.

Умови залягання корисних копалини в надрах землі, їх якість і величина запасів, економічна доцільність експлуатації родовищ визначається за допомогою гірничо-розвідувальних виробок і бурових свердловин. У зв'язку з більшою швидкістю проведення і меншою вартістю 1 м проходки, бурові свердловини мають більшу питому вагу.

Родовища вугілля, залізних і марганцевих руд, багато родовищ кольорових металів, що мають нескладну форму залягання і поширення в земній корі, розвідуються в основному буровими роботами. Поліметалічні руди, а так само руди рідкісних, благородних металів розвідуються буровими свердловинами у поєднанні з гірничо-розвідувальними виробками. При будівництві різних споруд широко застосовується інженерно-геологічне буріння.

На способи проходки свердловин вирішальний вплив чинять мета буріння, геологічна і фізико-механічна характеристики гірських порід і природні умови. Сукупність усіх цих чинників, зрештою, визначає швидкості проходки свердловин і їх вартість. Розвиток народного господарства спричиняє значне розширення геологопошукових і розвідувальних робіт, збільшення масштабів гідротехнічного, промислового і житлового будівництва, що вимагає різкого збільшення об'ємів бурових робіт і відповідно витрат на їх проведення.

Бурові свердловини залежно від призначення проходяться від 1-2 м до 3-4 тисяч метрів і глибше. Для їх проходки застосовуються різні бурові верстати і установки, а також різні бурові, допоміжні і спеціальні інструменти.

При пошуках і розвідці корисних копалини буровими свердловинами одним з головних завдань є отримання керна - основного фактичного матеріалу для виявлення, вивчення і оцінки промислового потенціалу родовища. При цьому достовірність оцінки родовища тим вище, чим більше отримано керна і чим повніше він відбиває основні властивості і речовий склад пробурених порід і руд. Керн дозволяє найточніше скласти геологічний розріз, визначити умови залягання і запаси корисної копалини. Звідси видно, яку цінність для геологів і бурильників представляє кернавий матеріал і геолого-технічні умови його відбору.

Вихід керна визначається у відсотках до пробуреного метражу. Максимально можливий вихід керна дозволяє з повною достовірністю вивчати гірські породи, пересічені буровою свердловиною, і визначати запаси корисної копалини.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – формування умінь та компетенцій щодо забезпечення проектування і реалізації інноваційних технологій буріння свердловин на тверді корисні копалини, які створюють умови сталості процесу поглиблення вибою свердловини з високою мірою продуктивності і економічності та сприяють досягненню повного виконання геологічних завдань пошуку й розвідки родовищ.

Завдання курсу:

- проаналізувати геологічні, фізичні і механічні властивості гірських порід та геолого-технічні умови проведення свердловин в гірському масиві;
- обґрунтовувати застосування інноваційного бурового технологічного й допоміжного обладнання та інструменту; раціональні високопродуктивні технологічні режими буріння;
- вивчити інноваційні методи і прийоми проведення свердловин в складних геологічних умовах за рахунок впровадження спеціальних очисних агентів, бурових компоновань, оптимальних технологічних режимів;
- здійснити вибір й обґрунтування раціональних конструкцій свердловин на тверді корисні копалини;
- проаналізувати інформацію про чинники скорочення витрат часу на основні та допоміжні операції бурового циклу;
- вивчити принципи здійснення раціонального керування трасою свердловини, що забезпечує повне виконання геологічного завдання;
- надати навички із застосування високопродуктивних технологій багатовибійного буріння та вторинного опробування
- вивчити існуючі та вміти розробляти нові методи підвищення ступеню збереження керну.

3. Результати навчання

Оволодіння методами самостійного рішення інженерних задач, обробка й узагальнення результатів дослідження шляхом комплексного використання отриманих у процесі навчання знань та умінь.

Забезпечення спроможності майбутнього фахівця навичками проектування прогресивних технологій спорудження свердловин на тверді корисні копалини, що базуються на: даних щодо геологічного розрізу та гідрогеологічних умов, фізико-механічних параметрів гірських порід і технологічних вимог до буріння, умов залягання водоносних горизонтів; виконанні умов щодо запобігання ускладнень при бурінні свердловин, викликаних геологічними умовами та можливістю виникнення передумов викривлення стовбура свердловини, раціонального вибору конструкції свердловини, обґрунтуванні технологічних параметрів режиму буріння у поєднанні із засобами механізації та автоматизації.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

- 1. Фізико-механічні властивості гірських порід та прогресивні способи руйнування вибою свердловини**
- 2. Сучасні бурове обладнання і інструмент для спорудження свердловин на тверді корисні копалини**
- 3. Умови створення раціональних технологічних режимів буріння**
- 4. Очищення вибою свердловини від зруйнованої породи та інтенсифікація процесів руйнування**
- 5. Розробка прогресивних конструкцій свердловин**

6. Сучасні високопродуктивні технології спорудження геологорозвідувальних свердловин

7. Методи підвищення ступеню збереження кернавого матеріалу

8. Особливості спорудження свердловин в складних геологічних умовах

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

1П. Вивчення особливостей конструкції та аналітичний розрахунок режиму роботи сучасного алмазного й твердосплавного бурового інструменту

2П. Особливості проектування раціональної схеми оброблення бурових очисних агентів

3П. Розрахунок параметрів процесу направленої буріння свердловин

4П. Проектування робіт із завершення буріння та ліквідації свердловин

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

№ роботи (шифр)	Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
1П	Вивчення особливостей конструкції та аналітичний розрахунок режиму роботи сучасного алмазного й твердосплавного бурового інструменту	Пакет прикладних програм Excel, Matncad, Компас 3D; натурні зразки бурового інструменту
2П	Особливості проектування раціональної схеми оброблення бурових очисних агентів	Пакет прикладних програм Excel, Matncad; обладнання лабораторії промивальних рідин
3П	Розрахунок параметрів процесу направленої буріння свердловин	Пакет прикладних програм Excel, Matncad, Компас 3D
4П	Проектування робіт із завершення буріння та ліквідації свердловин	Пакет прикладних програм Excel, Matncad, Компас 3D

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.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
70	30	20	100

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами задачі контрольної тестової роботи, яка містить 20 запитань, з яких 17 – прості тести (1 правильна відповідь), 3 задачі.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

17 тестових завдань з чотирма варіантами відповідей, **1** правильна відповідь оцінюється у **3 бали (разом 51 бал)**. Опитування за тестом проводиться з використанням технології Microsoft Forms Office 365.

Задачі наводяться також у системі Microsoft Forms Office 365. Вирішена на папері задача сканується (фотографується) та відсилається на електронну пошту викладача впродовж часу, відведеного на задачу теоретичної частини. Несвоєчасно вислана відповідь враховується такою, що не здана.

Правильно вирішена **задача** оцінюється в 5 балів, причому:

- **5 балів** – відповідність еталону, з одиницями виміру;
- **4 бали** – відповідність еталону, без одиниць виміру або помилками в розрахунках;
- **3 бали** – незначні помилки у формулах, без одиниць виміру;
- **2 бали** – присутні суттєві помилки у рішенні;
- **1 бал** – наведені формули повністю не відповідають еталону;
- **0 балів** – рішення не наведене.

6.4. Критерії оцінювання практичної роботи

З кожної практичної роботи здобувач вищої освіти отримує 5 запитань з переліку контрольних запитань. Кількість вірних відповідей визначають кількість отриманих балів.

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 положенням "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. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

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. Прогресивні технології спорудження свердловин: монографія. / Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». - Дніпро: 2020. - 164 с.
2. Буріння свердловин: навч. посіб. [Електронний ресурс] / Є.А. Коровяка, В.Л. Хоменко, Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, В.О. Расцветаев ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Електрон. текст. дані. – Дніпро: НТУ «ДП», 2021. – 294 с.
3. Технологія буріння / П.П. Вирвінський, Ю.Л. Кузін, В.Л. Хоменко – Д.: Національний гірничий університет, 2014. – 280.
4. Основи нафтогазової справи : підручник / Судаков А.К., Коровяка Є.А. , Максимович О.В., Расцветаев В.О., Дзюбик А.Р., Калюжна Т.М., Войтович А.А., Яворська В.В. ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». - Львів : Сполом, 2023. - 596 с.

Допоміжні

1. Буріння свердловин на воду і тверді корисні копалини : лабораторний практикум / М. М. Слепко, І. В. Воевідко, Л. Р. Юрич, А. І. Різничук. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. - 75 с.

2. Маланчук З.Р., Маланчук Є.З., Корнієнко В.Я./ Спеціальні технології видобутку корисних копалин. Навчальний посібник. – Рівне : НУВГП, 2017. – 266 с.
3. 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.