

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Нові підходи у дослідженнях процесів руйнування гірських порід»



Ступінь освіти	доктор філософії
Спеціальність	G16 Гірництво та нафтогазові технології
Освітня програма	Нафтогазова інженерія та технології
Тривалість викладання	7 чверть
Заняття:	
лекції:	3 години
практичні заняття:	2 години
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=6348>

Кафедра, що викладає Нафтогазової інженерії та буріння



Викладач:

Судаков Андрій Костянтинович

Посада: професор кафедри нафтогазової інженерії та буріння

Вчене звання: професор

Вчений ступінь: доктор технічних наук

Тел.: +38(097) 822-85-87

E-mail: sudakov.a.a@nmu.one

Персональна сторінка

<https://trrkk.nmu.org.ua/ua/Collective/sudakov.php>

1. Анотація до курсу

У комплексі робіт, що виконуються при спорудженні свердловин істотно, якщо не чільне місце займає процес руйнування гірських порід та видалення продуктів руйнування.

В курсі викладено питання основ теорії руйнування гірських порід при бурінні свердловин із застосуванням традиційних механічних способів за допомогою породоруйнівних інструментів. У зв'язку з цим розглянуто основи теорії механіки твердого тіла та зокрема, поведінку гірських порід при впровадженні інденторів різної форми під дією силового поля – статичного та динамічного характеру. При цьому розглядається механізм, масштаби та енергоємність їхньої деформації та руйнування з використанням не тільки теорії, а й практичних даних, отриманих у лабораторних умовах. Досить детально розглядається механізм руйнування гірських порід породоруйнівними

інструментами різного виду при сучасних способах буріння свердловин: ударному, обертальному, ударно-обертовому, вібраційному та задавлюванню бурового снаряда.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – полягає в формуванні умінь та компетенцій щодо забезпечення реалізації інноваційних підходів до ґрунтовних досліджень технологій спорудження свердловин, що мають за мету узагальнення провідного досвіду та створення конкурентоспроможних геолого-технічних проєктів на буріння свердловин, які створюють умови сталості процесу поглиблення вибою свердловини з високою мірою продуктивності і економічності та сприяють досягненню максимально ефективного розкриття продуктивного горизонту, збереження природної продуктивності пласт забезпеченню високого дебіту при видобутку корисних копалин з використанням свердловинних технологій.

По вивченню дисципліни здобувачі повинні:

знати:

- теоретичні основи процесу механічного руйнування гірських порід;
- методи, процеси, способи руйнування гірських порід і буріння свердловин, їх класифікація і загальна характеристика;
- методи вивчення технологічних властивостей порід.

Вміти:

- досліджувати й аналізувати властивості гірських порід
- аналізувати положення теорії руйнування порід та законів руйнування (диспергування) твердих тел.
- досліджувати і аналізувати руйнування гірських порід при обертальному способі буріння свердловин інструментами різучо-сколюючої, роздавлюючої, подрібнювально-сколюючої дій.
- досліджувати і аналізувати енергоємності руйнування при взаємодії породоруйнівного інструменту з гірською породою
- аналізувати вплив середовища на енергоємність руйнування гірських порід при бурінні
- досліджувати і аналізувати показники буріння свердловин породоруйнівним інструментом.
- здійснювати вибір й обґрунтування раціональних критеріїв ефективності буріння свердловин.
- визначати характеру напруг в породоруйнівному інструменті
- обґрунтовувати швидкості висхідного потоку промивної рідини.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ
1. Буримість, абразивність гірських порід. Основні положення теорії руйнування порід. Загальні стан. Енергетичні закони руйнування (диспергування) твердих тел.
2. Методи, процеси, способи РГП і буріння свердловин, їх класифікація і загальна характеристика.
3. Теоретичні основи процесу механічного руйнування гірських порід під дією

навантаження при вдавлюванні в породу інденторів.
4. Руйнування гірських порід інструментом дробяще сколюючої дії при ударному бурінні свердловин. Руйнування гірських порід інструментом з різцями з твердого сплаву режуще-скальваючого дії при обертальному бурінні свердловин.
5. Руйнування гірських порід інструментом раздавлюючої дії при обертальному способі буріння. Руйнування гірських порід інструментом режуще-раздавлюючого дії з алмазними різцями при обертальному буріння.
6. Руйнування гірських порід інструментом дробяще-скальвающе-раздавлюючого дії з озброєнням шарошечного типу при обертальному способі буріння. Руйнування гірських порід інструментом дії, що режуще-скальвающе-дробящего, при ударно-вращательном способі буріння.
7. Руйнування гірських порід при спеціальних способах буріння свердловин.
8. Видалення продуктів руйнування при бурінні свердловин.
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ
1. Визначення енергоємності руйнування при взаємодії породоруйнівного інструменту з гірською породою
2. Оцінка впливу середовища на енергоємність руйнування гірських порід при бурінні
3. Визначення основних показників буріння свердловин твердосплавною коронкою
4. Визначення основних показників буріння свердловин алмазною коронкою
5. Визначення критеріїв ефективності буріння свердловин
6. Визначення швидкості висхідного потоку промивної рідини

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
1. Визначення енергоємності руйнування при взаємодії породоруйнівного інструменту з гірською породою	Методичні рекомендації щодо визначення енергоємності руйнування при взаємодії породоруйнівного інструменту з гірською породою . Обладнання лабораторії фізики гірських порід, бурове устаткування стендового залу
2. Оцінка впливу середовища на енергоємність руйнування гірських порід при бурінні	Методичні рекомендації щодо визначення впливу середовища на енергоємність руйнування гірських порід при бурінні. Обладнання лабораторії фізики гірських порід
3. Визначення основних показників буріння свердловин твердосплавною коронкою	Методичні рекомендації щодо визначення основних показників буріння свердловин твердосплавною коронкою Обладнання лабораторії фізики гірських порід, бурове устаткування стендового залу
4. Визначення основних показників буріння свердловин алмазною коронкою	Методичні рекомендації щодо визначення основних показників буріння свердловин алмазною коронкою. Обладнання лабораторії фізики гірських порід,

Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
	бурове устаткування стендового залу
5. Визначення критеріїв ефективності буріння свердловин	Методичні рекомендації щодо визначення критеріїв ефективності буріння свердловин Обладнання лабораторії фізики гірських порід, бурове устаткування стендового залу
6. Визначення швидкості висхідного потоку промивної рідини	Методичні рекомендації щодо визначення швидкості висхідного потоку промивної рідини Обладнання лабораторії фізики гірських порід, бурове устаткування стендового залу

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 складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Бонус	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
66	30	20	4	100

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

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 здачу 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.

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

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

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

У випадку якщо здобувач вищої освіти за поточною успішністю отримав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку проводиться підсумкове оцінювання (залік) під час залікового тижня. Залік проводиться у вигляді комплексної контрольної роботи, яка включає запитання з теоретичної та практичної частини курсу. Білет складається з 20 тестових завдань з чотирма варіантами відповідей, одна правильна відповідь оцінюється в 3 бали (разом 60 балів) та 10 тестових завдань з практичної частини, кожне з запитань оцінюється максимум у 4 бали (разом 40 балів), причому:

- 4 бали – відповідність еталону;
- 3 бали – відповідність еталону з незначними помилками;
- 2 бали – часткова відповідність еталону, питання повністю не розкриті;
- 1 бал – невідповідність еталону, але відповідність темі запитання;
- 0 балів – відповідь не наведена або не відноситься до теми запитання.

Отримані бали додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за підсумковою роботою здобувач вищої освіти може набрати 100 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.

7.6. Бонуси

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувача вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Нові підходи у дослідженнях процесів руйнування гірських порід». За участь у анкетуванні здобувач вищої освіти отримує 4 бали.

8 Рекомендовані джерела інформації

Базові

1. Практичне використання кавітаційних процесів у бурінні свердловин : монографія / Я. М. Фем'як, І. І. Чудик, А. К. Судаков [та ін.]. - Вінниця : Посвіт, 2021. - 232 с.

2. Ігнатов, А.О., Давиденко, О.М., Хоменко, В.Л., Пащенко, О.А., Яворська, В.В., Шипунов, С.О., Ткаченко, Я.С. (2022). Перспективи застосування

немеханічних способів буріння. Інструментальне матеріалознавство: Збірник наукових праць ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України, (25), 106-118.

3. Давиденко, О.М., Агаєв, Р.А., Шипунов, С.О., Яворська, В.В., Кононов, М.І. (2023). Свердловинне механогідровидобування на гірничорудних підприємствах України. Збірник наукових праць НГУ, 72, 249-258. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/72.249>

4. Khomenko, V. L., Ratov, B. T., Pashchenko, O. A., Davydenko O. M., & Borash B. R. (2023). Justification of drilling parameters of a typical well in the conditions of the Samskoye field. ICSF-2023 IOP Publishing IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1254 (1). 012052. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1254/1/012052>

5. Буріння свердловин: навч. посіб. / Є.А. Коровяка, В.Л. Хоменко, Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, В.О. Расцветаєв ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2021. – 292 с.

6. 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.

Допоміжні

1. Дудля М.А. Техніка та технологія буріння гідрогеологічних свердловин / М.А. Дудля, І.О. Садовенко – Дніпропетровськ : НГУ, 2007. – 399 с.

2. Проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання / [Білецький В.С., Вітрик В.Г., Матвієнко А.М., Орловський В.М., Савик В.М. та ін.] - Полтава: ПолтНТУ, 2015. – 192 с.