

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Наукові задачі й проблеми ліквідації поглинання бурових розчинів у свердловинах»



Ступінь освіти	доктор філософії
Спеціальність	185 Нафтогазова інженерія та технології
Освітня програма	«Нафтогазова інженерія та технології»
Тривалість викладання	7 чверть
Заняття:	
лекції:	2 година
практичні заняття:	2 година
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=1023>

Кафедра, що викладає Нафтогазової інженерії та буріння



Викладач:

Судаков Андрій Костянтинович

професор, доктор технічних наук, професор кафедри нафтогазової інженерії та буріння

Персональна сторінка

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

Е-mail: sudakovy@ukr.net ;

sudakov.a.a@nmu.one

1. Анотація до курсу

Процес буріння свердловин пов'язаний з геологічними ускладненнями. Найбільш поширеним ускладненням є поглинання промивальної рідини. На ліквідацію поглинань витрачається значна частка часу і коштів від загальних витрат на буріння свердловин. Поглинання призводить до порушення технологічного режиму буріння, цілісності стінок свердловини, провокує аварії.

Для ліквідації поглинання промивальної рідини застосовують тампонажні суміші на водній основі з використанням різних мінералов'язучих і синтетичних речовин, які досягли межі своєї модернізації. В останні десятиліття роботи з поліпшення властивостей тампонажних матеріалів зводяться до вирішення місцевих завдань, а не головного їх недоліку – усунення чутливості до розведення

водою. У зв'язку з неминучістю контакту тампонажної суміші з рідиною у свердловині та пласті така суміш, розчиняючись, втрачає свої тампонажні властивості, розтікаючись від свердловини на значні відстані, що потребує необхідності багаторазового повторення операцій з тампонування, значної витрати тампонажних матеріалів, праці та часу. На ліквідацію поглинання витрачають більш ніж 20% часу і коштів від загальних витрат на спорудження свердловини.

Для усунення недоліку тампонажних сумішей вихід один – застосування науково обґрунтованої технології ізоляції поглинаючих горизонтів, основаної на використанні нечутливих до розведення водою тампонажних матеріалів, які, проникаючи в канали поглинання, утворює малооб'ємну, але міцну ізоляційну оболонку навколо стовбура бурової свердловини.

Вирішенню цієї актуальної наукової задачі має важливе практичне значення, і присвячена дисципліна.

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 проектів 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 .

Завдання курсу, навчити здобувачів:

- досліджувати і аналізувати геолого-технічні умови закріплення та тампонування проникних горизонтів
- досліджувати й аналізувати властивості тампонажних розчинів
- досліджувати й аналізувати технології тампонування бурових свердловин
- обґрунтовувати вибір, для конкретних умов, технологію закріплення та тампонування проникних горизонтів.

Результати навчання

Здобувачі оволодіють сучасними технологіями ліквідації поглинань технологічних рідин та закріплення хитливих, пухких горизонтів при бурінні свердловин.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ
Тема 1. Загальні відомості. Причини поглинання промивної рідини. Види тампонування і функції тампонажних розчинів. Вимоги до тампонажних розчинів. Класифікація тампонажних розчинів (сумішей). Основні технологічні параметри тампонажних розчинів. Вимоги до тампонажного каменю. Визначення і контроль якості тампонажного каменю. Сучасні уявлення про геометричні розміри ізоляційної оболонки.
Тема 2. Матеріали для готування тампонажних сумішей. В'язкі речовини.

Синтетичні смоли та отверджувачи. Синтетичний латекс. Бітуми. Рідини затвору. Додатки. Матеріали для регулювання властивостей тампонажних розчинів.
Тема 3. Тампонажні суміші на основі в'язких речовин. Тампонажні суміші на основі цементів. Гельцементні розчини. Швидкоосхоплюючі суміші (БСС) і сухі склади. Нафтоцементні розчини. Цементно-піщані суміші. Цементно-суглинні суміші. Гіпсові розчини. Вапняні розчини. Тампонажні розчини на основі глини
Тема 4. Тампонажні розчини на основі органічних речовин. Тампонажні суміші на основі синтетичних смол. Тампонажні розчини на основі латексів. Тампонажні суміші на основі лігносульфонатів. Бітумні тампонажні суміші. Комбіновані тампонажні суміші (розчини на основі мінерально-органічних складів). Техніка безпеки при готуванні тампонажних сумішей.
Тема 5. Сучасні технології ліквідації поглинань промивної рідини. Ліквідація поглинань регулюванням властивостей промивної рідини. Ізоляція зон поглинань промивної рідини обсадними трубами. Способи формування ізоляційної завіси, засновані на явищі: гідратації; полімеризації; фазового переходу тампонажного матеріалу.
Тема 6. Допоміжне тампонування. Тампонування для зміцнення стінок свердловини не стійких і тріщинуватих порід. Тампонування при створенні мостів у свердловинах. Ліквідаційне тампонування свердловин.
Тема 7. Технічні засоби для виготовлення тампонажних розчинів і тампонування свердловин. Цементно – змішувальні машини і цементувальні агрегати. Тампонажні пристрої. Пакетуєчі пристрої. Пристрою для перекриття горизонтів. Установки і пристрої для виготовлення тампонажних сумішей.
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ
1. Методи дослідження поглинаючих горизонтів
2. Визначення об'єму тампонажного розчину з урахуванням форм і розмірів ізоляційної оболонки.
3. Визначення фізико-механічних властивостей тампонажних розчинів на цементній основі
4. Визначення фізико-механічних властивостей тампонажного каменю.
5. Визначення впливу сповільнювачів захоплення на фізико-механічні властивості тампонажних розчинів.
6. Визначення впливу прискорювача захоплення на фізико-механічні властивості тампонажних розчинів
7. Визначення фізико-механічних властивостей тампонажних гельцементних розчинів
8. Визначення фізико-механічних властивостей тампонажних розчинів на основі синтетичних смол.
9. Визначення фізико-механічних властивостей БСС
10. Визначення фізико-механічних властивостей термопластичних тампонажних матеріалів

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
1. Методи дослідження поглинаючих горизонтів	Методичні рекомендації щодо дослідження поглинаючих горизонтів .
2. Визначення об'єму тампонажного розчину з урахуванням форм і розмірів	Методичні рекомендації щодо визначення об'єму тампонажного розчину з урахуванням форм і розмірів ізоляційної оболонки.

Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
ізоляційної оболонки.	
3. Визначення фізико-механічних властивостей тампонажних розчинів на цементній основі	Методичні рекомендації щодо визначення фізико-механічних властивостей тампонажних розчинів на цементній основі. Обладнання лабораторії промивальних рідин та тампонажних матеріалів
4. Визначення фізико-механічних властивостей тампонажного каменю.	Методичні рекомендації щодо визначення фізико-механічних властивостей тампонажного каменю. Обладнання лабораторії фізики гірських порід
5. Визначення впливу сповільнювачів схоплювання на фізико-механічні властивості тампонажних розчинів.	Методичні рекомендації щодо визначення впливу сповільнювачів схоплювання на фізико-механічні властивості тампонажних розчинів. Обладнання лабораторії промивальних рідин та тампонажних матеріалів
6. Визначення впливу прискорювача схоплювання на фізико-механічні властивості тампонажних розчинів	Методичні рекомендації щодо визначення впливу прискорювача схоплювання на фізико-механічні властивості тампонажних розчинів. Обладнання лабораторії: фізики гірських порід; промивальних рідин та тампонажних матеріалів
7. Визначення фізико-механічних властивостей тампонажних гелцементних розчинів	Методичні рекомендації щодо визначення фізико-механічних властивостей тампонажних гелцементних розчинів. Обладнання лабораторії: фізики гірських порід; промивальних рідин та тампонажних матеріалів
8. Визначення фізико-механічних властивостей тампонажних розчинів на основі синтетичних смол.	Методичні рекомендації щодо визначення фізико-механічних властивостей тампонажних розчинів на основі синтетичних смол. Обладнання лабораторії: фізики гірських порід; промивальних рідин та тампонажних матеріалів
9. Визначення фізико-механічних властивостей БСС	Методичні рекомендації щодо визначення фізико-механічних властивостей БСС. Обладнання лабораторії: фізики гірських порід; промивальних рідин та тампонажних матеріалів
10. Визначення фізико-механічних властивостей термопластичних тампонажних матеріалів	Методичні рекомендації щодо визначення фізико-механічних властивостей термопластичних тампонажних матеріалів. Обладнання лабораторії: фізики гірських порід; промивальних рідин та тампонажних матеріалів

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
75-89	добре
60-74	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		Бонус	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
66	30	20	4	100

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі 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.

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 та технології розкриття продуктивного горизонту». За участь у анкетуванні здобувач вищої освіти отримує **4 бали**.

8 Рекомендовані джерела інформації

Базові

1. Судаков А. К., Дзюбик А. Р., Кузін Ю. Л., Назар І. Б., Судакова Д. А. Ізоляція поглинаючих горизонтів бурових свердловин термопластичними матеріалами. Монографія. – Дрогобич.: «Просвіт», 2019. 182с.
2. Бражененко А.М., Гошовский С.В., Кожевников А.А., Мартыненко И.И., Судаков А.К. Тампонаж горных пород при бурении геологоразведочных скважин легкоплавкими материалами. Монография.- К.: УкрГГРИ, 2007. – 130с.
3. Мислюк М.А., Рибчич І.Й., Яремійчук Р.С. Буріння свердловин. Довідник у 5 т. / Київ.; «Інтерпрес ЛТД», 2002.

Допоміжні

4. Судаков А. К., Фем'як Я.М., Чудик І.І. Федик О. М. Щуцький В.І. Буріння свердловин на воду: навчальний посібник – Дрогобич, «Посвіт», 2022. 344 с.