

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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



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=6349>

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

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 – формування результатів навчання щодо комплексного вирішення проблем буріння свердловин в умовах поглинання технологічних рідин при спорудженні свердловин шляхом використання інноваційних технічних рішень, направлених на удосконалення процесів ліквідації проникних горизонтів у свердловинах різного призначення.

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 отверджувачі. Синтетичний латекс. Бітуми. Рідини затвору. Добавки. 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 глин

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. Витратометричні дослідження поглинаючих горизонтів
2. Приготування тампонажного розчину і вимір його властивостей
3. Визначення пластичної міцності тампонажного розчину
4. Контроль якості тампонажного каміння
5. Виготовлення і дослідження властивостей БСС
6. Ізоляція поглинаючого горизонту
7. Розрахунок одноступінчатого цементування обсадної колони з застосуванням двох розділових пробок
8. Технічні засоби боротьби з поглинаннями технологічних рідин

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
Витратометричні дослідження поглинаючих горизонтів	Методичні рекомендації щодо дослідження поглинаючих горизонтів .
Приготування тампонажного розчину і вимір його властивостей	Методичні рекомендації щодо визначення властивостей тампонажного розчину. Обладнання лабораторії тампонажних матеріалів.
Визначення пластичної міцності тампонажного розчину	Методичні рекомендації щодо визначення властивостей тампонажного розчину. Обладнання лабораторії тампонажних матеріалів.
Контроль якості тампонажного каміння	Методичні рекомендації щодо визначення властивостей тампонажного каміння. Обладнання лабораторії фізики гірських порід.
Виготовлення і дослідження властивостей БСС	Методичні рекомендації щодо визначення властивостей тампонажного розчину. Обладнання лабораторії тампонажних матеріалів. Обладнання лабораторії фізики гірських порід.
Ізоляція поглинаючого горизонту	Методичні рекомендації щодо розробки технології ізоляції поглинаючих горизонтів
Розрахунок одноступінчатого цементування обсадної колони з	Методичні рекомендації щодо розрахунку одноступінчатого цементування обсадної колони

Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
застосуванням двох розділових пробок	
Технічні засоби боротьби з поглинаннями технологічних рідин	Методичні рекомендації щодо вивчення засобів боротьби з поглинаннями технологічних рідин

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 задачі 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 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.

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 «Наукові задачі й проблеми ліквідації поглинання бурових розчинів у свердловинах». За участь у анкетуванні здобувач вищої освіти отримує 4 бали.

8 Рекомендовані джерела інформації

Базові

1. Гідрогазодинамічні процеси при спорудженні та експлуатації свердловин: монографія / А.В. Павличенко, Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатів, О.М. Давиденко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2021. – 201 с.
2. Drilling and operation of oil and gas wells in difficult conditions : monograph / O.O. Aziukovskyi, Ye.A. Koroviaka, A.O. Ihnatov; Ministry of Education and Science of Ukraine, Dnipro University of Technology. – Dnipro: Zhurfond, 2023. – 159 p.
3. Дослідження гідралічних основ циркуляції технологічних рідин: монографія / А.В. Павличенко, Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатів; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: Журфонд, 2023. – 212 с.
4. 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. – 182 с.
5. Промивальні рідини в бурінні. Підручник / Є.А. Коровяка, Ю.Л. Винников, А.О. Ігнатів, О.В. Матяш, В.О. Расцветаєв; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – 4-те вид., доп. – Дніпро : Журфонд, 2023. – 420 с.

Допоміжні

1. 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
2. Тампонаж гірських порід при бурінні геологорозвідувальних свердловин легкоплавкими матеріалами [Текст]: монографія / О. М. Браженко [та ін.]. – К.: УкрДГРІ, 2007. – 130 с.
3. Мислюк М.А., Рибчич І.Й., Яремійчук Р.С. Буріння свердловин У 5 т. К.: Інтерпрес ЛТД, 2002-2004.