

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Бурові промивальні рідини та тампонажні суміші»



Ступінь освіти	бакалавр
Галузь знань	18 Виробництво та технології 01 Освіта/Педагогіка
Тривалість викладання	
Заняття:	7, 8 семестр
лекції:	2 години
практичні заняття:	2 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=1187>



Викладач:

Давиденко Олександр Миколайович

Посада: професор кафедри нафтогазової інженерії та буріння

Вчене звання: професор

Вчений ступінь: доктор технічних наук

Тел.: +38(067)918-01-48

Е-mail: davidenko.a.n@nmu.one

Кабінет: 9/411

Персональна сторінка

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

1. Анотація до курсу

При бурінні свердловин у складних гірничо-геологічних умовах бурові промивальні рідини повинні виконувати такі основні функції:

- повністю і ефективно очищати вибій від частинок розбурюваних порід і видаляти їх на денну поверхню;
- створювати гідростатичний тиск, достатній для попередження флюїдопроявлень як в процесі буріння, так і при тривалому припиненні промивання;
- утримувати частинки розбурюваної породи та інші частинки твердої фази в змуленому стані при припиненні циркуляції і запобігати їх осіданню на вибій;
- забезпечувати охолодження і змащування деталей доліт, вибійних двигунів, бурильної колони та інших вузлів;
- запобігати проявам нестійкості порід, що формують стінки свердловини;
- передавати потужність від джерела на денній поверхні до вибою при бурінні з гідравлічними вибійними двигунами та ін.

Промивальна рідина складається, як правило, з дисперсійного середовища, рівномірно розподіленої в ньому дисперсної фази і невеликої кількості хімічних реагентів, які призначені для регулювання тих чи інших властивостей.

Тампонажні матеріали матеріали, які при змішуванні з водою або водними розчинами солей, утворюють суспензії, здатні в умовах свердловини перетворюватися в практично непроникне тверде тіло.

Як тампонажні матеріали найширше застосовують мінеральні в'язучі речовини - спеціальні марки цементів.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – формування компетентностей щодо бурових промивальних рідин та тампонажних сумішей.

Завдання курсу:

- визначати основні типи промивних рідин та класифікувати їх згідно умов використання при бурінні свердловин;
- визначати умови використання промивних рідин;
- аналізувати геологічну будову перетину свердловини та згідно неї визначати тип промивних рідин;
- використовувати розрахунки необхідній кількості складових промивних рідин;
- розраховувати та аналізувати техніко-економічні показників використання тампонажних сумішей;
- використовувати методики розробки тампонажних сумішей відповідно до умов геологічного розрізу;
- визначати вимоги технології виготовлення тампонажних сумішей з використанням основних способів;
- визначати оптимальність тампонажних сумішей;
- оцінювати вплив негативних факторів на результати опробування; вибирати спосіб ліквідаційного тампонування;
- визначати ефективність тампонажних сумішей з урахуванням механічних властивостей гірських порід.

3. Результати навчання

- знати основні типи промивних рідин та їх класифікацію;
- розуміти умови використання промивних рідин;
- аналізувати геологічну будову перетину свердловини та згідно неї визначати тип промивних рідин;
- виконувати розрахунки необхідної кількості складових промивних рідин;
- знати обладнання для визначення властивостей промивальних рідин;
- знати порядок приготування і очищення промивних рідин від вибурених порід і газу;
- аналізувати можливості застосування бурових полімерних промивальних рідин;
- розраховувати та аналізувати основних техніко-економічних показників тампонажних сумішей;
- знати методику розробки тампонажних сумішей відповідно до умов геологічного розрізу;
- аналізувати вимоги технології розробки тампонажних сумішей з використанням основних способів;

- визначати оптимальність тампонажних сумішей;
- оцінювати вплив негативних факторів на результати опробування; вибрати спосіб ліквідаційного тампонування;
- визначати ефективність тампонажних сумішей з урахуванням механічних властивостей гірських порід;
- знати геофізичне забезпечення контролю якості виконання тампонажних робіт.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ
Модуль 1. Промивальні рідини
1. Основи фізико-хімії промивних рідин
2. Функції промивних рідин. Класифікація
3. Методи вимірювання параметрів промивних рідин
4. Регулювання і відновлення властивостей промивних рідин
5. Матеріали для приготування промивних рідин
6. Гомогенні промивні рідини
7. Гетерогенні промивні рідини (дисперсні системи): емульсійні; глинисті; крейдянні; сапропелевіе; рідини на основі вибурених порід; на основі наведених.
8. Приготування і очищення промивних рідин від вибурених порід і газу
9. Полімерні бурові розчини
10. Технологія приготування промивальних рідин.
Модуль 2. Тампонажні суміші
1. Основи фізико-хімії та функцій тампонажних сумішей
2. Визначення властивостей тампонажних сумішей та тампонажного каменю.
3. Матеріали для виготовлення тампонажних сумішей.
4. Технологічні параметри тампонажних сумішей
5. Тампонажні суміші на основі в'язучих матеріалів.
6. Тампонажні розчини на полімерних матеріалів
7. Тампонажні суміші на основі термопластичних матеріалів
8. Приготування тампонажних сумішей. Технології застосування тампонажних сумішей.
9. Контроль якості виконання тампонажних робіт
10. Техніка безпеки і охорона навколишнього середовища при використанні тампонажних сумішей
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ
1. Обладнання для визначення властивостей промивальних рідин
2. Визначення властивостей промивальних рідин
3. Хімічна обробка промивальних рідин
4. Розрахунки рецептур промивальних рідин. Гідравлічний розрахунок
5. Вивчення лабораторного устаткування для визначення властивостей тампонажного розчину та каміння
6. Приготування тампонажного розчину та вимірювання його властивостей
7. Дослідження тампонажного каменю.
8. Розрахунки рецептур тампонажних розчинів при їх приготуванні

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Для проведення лекційних занять може бути застосоване мультимедійне обладнання та ПК або ноутбук зі стандартним програмним забезпеченням (Microsoft Office 365).

Лабораторні заняття проводяться в лабораторії промивальних рідин та тампонажних сумішей, де студенти займаються розробкою та удосконаленням нових рецептур промивальних рідин та тампонажних сумішей.

Лабораторія обладнана приладами для визначення:

- статичного напруження зсуву промивальної рідини при бурінні свердловин з додаванням різноманітних хімічних реагентів (прилад СНС-2);
- фільтраційних характеристик промивальної рідини при бурінні свердловин, товщини глинистої корки та водовіддачі (прилад ВМ-6);
- щільності промивальної рідини (ареометр АГ-ЗПП та прилад АБР-1);
- в'язкості промивальної рідини при бурінні свердловин (прилад СПВ-5);
- застигання тампонажного розчину та товщини фільтраційної кірки (прилад «Ігла Віка»);
- вмісту твердої фази в промивальній рідині при бурінні свердловин (відстійник ОМ-2);
- рухливості тампонажного розчину (конус АЗНДІ);
- седиментаційної стійкості бурового розчину (циліндр стабільності ЦС-2);
- реологічних параметрів бурових рідин (ротаційний віскозиметр ВСН-3);
- міцності тампонажного каменю на гідравлічному пресі, розривній машині і руйнування при розтягуванні.

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:

Практична частина	Теоретична частина		Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
60	40	20	100

Практичні роботи приймаються у вигляді звіту та контрольними запитаннями до кожної з роботи.

6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини

30 тестових завдань з чотирма варіантами відповідей, **1** правильна відповідь оцінюється у **2 бали (разом 60 балів)**. Опитування за тестом проводиться з використанням технології Microsoft Forms Office 365 або паперовому вигляді.

Тести можуть відсилатися на електронну пошту викладача впродовж часу, відведеного на здачу теоретичної частини. Несвоєчасно вислана відповідь

враховується такою, що не здана.

6.4. Критерії оцінювання практичної роботи

З кожної практичної роботи здобувач вищої освіти отримує 5 балів.

Правильно виконана практична робота оцінюється в 5 балів, причому:

5 балів – відповідність еталону;

4 бали – відповідність еталону з незначними помилками в роботі;

3 бали – присутні помилки у роботі;

2 бали – присутні суттєві помилки у роботі;

1 бал – робота повністю не відповідає еталону;

0 балів – робота не виконана.

6.5. Критерії оцінювання підсумкової роботи

50 тестових завдань з чотирма варіантами відповідей, **1** правильна відповідь оцінюється у **2 бал (разом 100 балів)**. Опитування за тестом проводиться з використанням технології Microsoft Forms Office 365 або паперовому вигляді.

Тести можуть відсилатися на електронну пошту викладача впродовж часу, відведеного на здачу теоретичної частини. Несвоєчасно вислана відповідь враховується такою, що не здана.

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 (вигадкування 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. Промивальні рідини в бурінні: підручник / Є.А. Коровяка, Ю.Л. Винников, А.О. Ігнатов, 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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. Орловський В.М. Тампонажні матеріали, що розширюються при твердінні монографія / В.М. Орловський. – Полтава, 2015. – 129 с.