СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ГІДРОГАЗОДИНАМІКА»

Ступінь освіти	бакалавр
Освітня програма	нафтогазова інженерія та технології
Тривалість викладання	7, 8 чверть
Заняття:	весняний семестр
лекції:	2 години
практичні заняття:	1 година
Мова викладання	українська
Ступінь освіти	бакалавр

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=6729
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/prepodi.php

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

1. Анотація до курсу

Ефективність буріння в складних гірничо-геологічних умовах багато в чому буде залежати від якісної очистки вибою свердловини і самої промивальної рідини від шламу. Цим питанням присвячено велику кількість робіт, в яких основна увага приділяється встановленню необхідної швидкості висхідного потоку, що забезпечує винос частинок вибуренної породи (фрагментів гірського масиву). Вплив промивальних рідин на фізико-механічні властивості і процеси руйнування порід, обумовлений в основному адсорбцією – підвищенням концентрації одного з компонентів середовища на межі розділу фаз. Вона забезпечує зниження поверхневої енергії твердого тіла, змінює сили зв'язку для приповерхневих атомів і збільшує параметри решітки. Лабораторними методами досліджень можна вивчити сутність процесів, що протікають на межі розділу «тверде тіло - рідина». Цими методами можна досліджувати адсорбцію окремих молекул адсорбата на певних центрах або конкуренцію між кількома адсорбатами за окремі центри адсорбції. Поверхні

більшості адсорбентів хімічно неоднорідні, так як на них знаходяться різні центри з високою і низькою енергією адсорбції, як полярні, так і неполярні групи. Залежно від хімічної структури компонентів взаємодіючих систем, між молекулами адсорбата і поверхнею адсорбенту можуть виникати зв'язки різних типів. Проведеними дослідженнями переконливо показано, що показники якості промивальних рідин істотно змінюються під впливом деяких поверхнево-активних речовин, а це обумовлює необхідність попередньої, лабораторної розробки рецептур і способів приготування промивальних рідин з потребою врахування якості глинистих порошків і хімічної природи застосовуваних для обробки рідин поверхнево-активних речовин.. Реалізація зазначених та багатьох іншихзавдань вимагає кваліфіковано підготовлених фахівців, в чому і полягає завдання курсу «Гідрогазодинаміка».

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни формування компетентностей щодо виконання інженерних розрахунків основних параметрів гідрогазодинамічних процесів, які супроводжують рух нафти, газу і спеціальних технологічних рідин в продуктивному пласті, свердловинах, промислових і магістральних трубопроводах, відповідно, із врахуванням основних законів гідрогазодинаміки.

Завдання курсу:

- Опанувати теоретичні засади гідрогазодинаміки, знати фізичні властивості крапельних рідин;
- Засвоїти теоретичні положення гідростатики, вміти розраховувати тиск в нерухомій рідині та сили тиску її на обмежувальні поверхні;
- Вивчити методи описування руху рідини, розуміти сутність рівняння нерозривності та рівняння Бернуллі, вміти користуватися цими рівняннями при виконанні розрахунків рідинних потоків;
- Засвоїти види гідравлічних опорів, розуміти сутність дослідів Рейнольдса, вміти розраховувати втрати напору на опорах залежно від режиму руху рідини;
- Навчитися виконувати гідравлічні розрахунки свердловинного циркуляційного контуру,трубопроводів, розуміти сутність гідравлічного удару в трубопроводі;
- Вміти визначати параметри струменя при витіканні рідини через отвори та насадки.

3. Результати навчання

Аналітично-практичне володіння методами самостійного вирішення питань проєктування технології спорудження і експлуатації глибоких та надглибоких нафтових і газових свердловин а також управління процесами підвищення продуктивності глибоких та надглибоких нафтових і газових свердловин.

Отримання практичних навичок в області розроблення, планування, виконання та контролювання операцій, необхідних для раціональної експлуатації нафтових і газових свердловин із високими техніко-економічними показниками.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

1. Гідрогазодинаміка та її метод. Основні фізичні властивості крапельних рідин

2. Гідростатика та основні її положення

3. Силовий вплив рідини на обмежувальні поверхні

4. Основи кінематики рідини. Основні поняття та визначення

5. Основні положення гідродинаміки

6. Гідравлічні опори та визначення втрат напору на них. Режими руху рідини

7. Гідравлічний розрахунок свердловинного циркуляційного контуру трубопроводів

8. Витікання рідини через отвори та насадки

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

1П Основні фізичні властивості крапельних рідин. Сили, що діють у рідині. Поняття про ідеальну рідину

2П Загальні гідравлічні розрахунки

3П Гідравлічні розрахунки трубопроводів

4П Визначення параметрів струменя при витіканні рідини через отвори та насадки

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

№ роботи (шифр)	Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
1П	Основні фізичні властивості крапельних рідин. Сили, що діють у рідині. Поняття про ідеальну рідину	Обладнання лабораторії нафтогазової та водної інженерії. Пакет прикладних програм Excel
2П	Загальні гідравлічні розрахунки	Пакет прикладних програм Excel
3П	Гідравлічні розрахунки трубопроводів	Пакет прикладних програм Excel
4П	Визначення параметрів струменя при витіканні рідини через отвори та насадки	Пакет прикладних програм Excel

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**
60	40	**100**

Теоретична частина Теоретична частина оцінюється за результатами здачі восьми контрольних робіт (згідно тематик лекцій та максимальною оцінкою в 7 та 8 балів за темами 1-4 та 5-8 відповідно), кожна з яких містить тестові запитання з однією вірною відповіддю. Загалом за вісім контрольних робіт отримується максимум 60 балів, тобто 60% від оцінки за дисципліну. У сумі за теоретичну частину курсу при поточному оцінюванні отримується максимум 60 балів.

Практичні роботи (чотири практичні роботи – у вигляді індивідуального завдання з кожної) виконуються у письмовому вигляді (звіт з кожної практичної роботи оцінюється в межах 10 балів), загалом чотири практичні роботи оцінюються максимум в 40 балів, тобто 40% від оцінки за дисципліну. При несвоєчасному здаванні практичної роботи оцінка знижується вдвічі. У сумі за практичну частину курсу при поточному оцінюванні отримується максимум 40 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 (іспит) під час сесії. Іспит 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 розкрите;

– 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. Примітки

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувача вищої освітим 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 «Гідрогазодинаміка».

8 Рекомендовані джерела інформації

Базові

1 Гідравліка, гідро- та пневмоприводи. Частина 1. Основні закони, рівняння і визначення : навчальний посібник / Я.В. Іванчук, Р.Д. Іскович-Лотоцький. – Вінниця : ВНТУ, 2019. – 183 с.

2 Гідравліка, гідро- та пневмоприводи: конспект лекцій / укладач Е.В. Колісніченко, А.С. Мандрика, В.О Панченко. – Суми : Сумський державний університет, 2021. – 176 с.

3 Гідрогазодинамічні процеси при спорудженні та експлуатації свердловин. Монографія. А.В. Павличенко, Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов, О.М. Давиденко. - Дніпро: НТУ "ДП", 2021. – 201 с.

4 Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Гідрогазодинаміка» для студентів спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології» / Упоряд.: А.О. Ігнатов. – Д.: НТУ «Дніпровська політехніка», 2024. – 29 с.

5 Шевченко Т.О. Гідравліка: конспект лекцій для студентів 1-2 курсів денної та заочної форм навчання освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 263 – Цивільна безпека, освітніх рівнів «бакалавр» та «спеціаліст» спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія. / Т.О. Шевченко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2018. – 109 с.

6 Hossain, M.E., & Al-Majed, A.A. (2015). Fundamentals of sustainable drilling engineering. Scrivener publishing.

Допоміжні

1 Основи нафтогазової інженерії / Білецький В.С., Орловський В.М., Вітрик В.Г.; НТУ «ХПІ», ХНУМГ ім. О.М. Бекетова. – Полтава: ТОВ “АСМІ”, 2018. – 415 с.

2 Jadhav, S. (2015). Oil & Gas Production. Publisher: Scitus Academics Llc.