

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОГРАМ ПРИ СПОРУДЖЕННІ СВЕРДЛОВИН»



Ступінь освіти	магістр
Спеціальність	G16 Гірництво та нафтогазові технології
Тривалість викладання	3, 4 чверть
Заняття:	II семестр
лекції:	2 години
практичні заняття:	1 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=5475>

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/prepod.php>

E-mail:

ignatov.a.a@nmu.one

1. Анотація до курсу

Виробничий цикл буріння свердловин різного призначення складається з великої кількості трудомістких, енергоємних, складних і фінансово витратних процесів: руйнування гірської породи на вибої; видалення зруйнованої породи з-під торця породоруйнівного інструменту і транспортування її на поверхню; підтримки стінок свердловини в стійкому стані; спуску і підйому бурового інструменту та ін. Ефективність цих процесів в значній мірі залежить від способу і режиму циркуляції та властивостей промивальних рідин, вибір яких визначається технологічними та екологічними вимогами до них, а також гірничо-геологічними умовами буріння.

Аналіз досвіду спорудження свердловин різного призначення показав, що високі техніко-економічні показники окремих процесів і всього циклу, в цілому, можуть бути досягнуті тільки при створенні методики вибору високоякісних промивальних рідин та тампонажних сумішей, а також досконалої технології їх застосування, в поєднанні з сучасним обладнанням й інструментом.

Розширення асортименту дисперсних систем, що застосовуються в різних галузях промисловості, в тому числі і при бурінні свердловин, обумовлює необхідність проведення глибоких і всебічних досліджень з вивчення фізико-хімічних

явищ, які використовуються при створенні, приготуванні і застосуванні промивальних рідин, і їх впливу, як на окремі процеси, так і на весь цикл буріння свердловини, особливо його екологічної складової.

В ході вивчення дисципліни послідовно розглядається розвиток положень механізму процесів, що відбуваються на межах розділу «гірська порода - промивальна рідина»; обґрунтовується механізм впливу промивальних рідин на стійкість стінок свердловин; вивчається методика вибору поверхнево-активних речовин для промивальних рідин; досліджуються чинники і обмеження стосовно складу рецептур бурових та тампонажних розчинів, а також технологічних аспектів буріння і експлуатації свердловин; аналізується взаємозв'язок між фізико-геометричними характеристиками продуктів руйнування і циркуляційними процесами на вибої і в стовбурі свердловини; вивчаються особливості схем циркуляції очисного агента (ньютонівська рідина і газорідинні суміші типу пін), що пов'язані з різноманітністю геолого-технічних факторів; обґрунтовується доцільність застосування на етапах проектування програми розробки родовищ техніко-технологічних рішень стосовно активної фізико-хімічної дії на пластові вуглеводні та породи-колектори бурових та тампонажних розчинів.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – полягає в формуванні умінь та компетенцій щодо забезпечення проектування і реалізації ефективних інноваційних методів очистки та цементування бурових свердловин різного експлуатаційного призначення, які споруджуються в складних геологічних умовах із певними техніко-технологічними обмеженнями.

Завдання курсу:

- Отримати знання стосовно ідентифікації основних складових технологічних програм очистки і цементування свердловин різного призначення, у т.ч. споруджуваних для експлуатації нафтових, газових, газоконденсатних та газогідратних родовищ;
- Оволодіти знаннями основних положень теорії взаємодії продуктів руйнування з потоком циркулюючого очисного агента;
- Засвоїти хід і послідовність аналізу критеріїв, що визначають раціональну витрату очисного агента;
- Вивчити визначальні властивості промивальних рідин як середовища, в якому протікають основні процеси циклу спорудження свердловин;
- Освоїти методики проектування мастильних та протизносних властивостей циркулюючих очисних агентів, як впливових чинників програми очистки бурових свердловин;
- Вивчити основні характеристики циркуляційних процесів при кріпленні та цементуванні свердловин;
- Освоїти методичні підходи до розробки гідравлічних основ процесів цементування свердловин;
- Отримати навички з алгоритму розрахунку і впровадження у виробництво основних складових гідравлічної (аеромеханічної) програми очистки свердловин та гідравлічної програми цементування свердловин.

3. Результати навчання

Оволодіння методами самостійного рішення прикладних інженерних задач в галузі розрахунку та змістовного вираження для технологічних програм спорудження свердловин, обробки й узагальнення результатів аналітико-лабораторних досліджень шляхом комплексного використання отриманих у процесі навчання знань та умінь.

Набуття практичних навичок стосовно конкретного наповнення, аналітичного проектування і інженерного розрахунку раціональних параметрів технологій очищення бурових свердловин та наступного їх кріплення і цементування із високими техніко-економічними показниками, а також стійким рівнем екологічної безпеки.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

1. Основні складові технологічних програм очистки та цементування свердловин різного призначення
2. Теорія взаємодії продуктів руйнування з потоком циркулюючого очисного агенту
3. Аналіз критеріїв, що визначають раціональну витрату очисного агента
4. Промивальні рідини як середовище, в якому протікають основні процеси циклу спорудження свердловин
5. Мастильні та протизносні властивості циркулюючих очисних агентів, як впливові чинники програми очистки
6. Характеристика циркуляційних процесів при кріпленні та цементуванні свердловин
7. Гідравлічні основи цементування свердловин
8. Послідовність розрахунку та змістове наповнення технологічних програм очистки та цементування свердловин

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

- 1П. Вивчення закономірностей руху бурових та тампонажних цементних розчинів
- 2П. Особливості та наслідки прояву гідродинамічного тиску у споруджуваній свердловині
- 3П. Розрахунок типової гідравлічної програми очистки свердловини
- 4П. Розрахунок типової гідравлічної програми цементування свердловини

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

№ роботи (шифр)	Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
1П	Вивчення закономірностей руху бурових та тампонажних цементних розчинів	Пакет прикладних програм Excel, Mathcad; обладнання лабораторії промивальних рідин
2П	Особливості та наслідки прояву гідродинамічного тиску у споруджуваній свердловині	Пакет прикладних програм Excel, Mathcad; обладнання лабораторії промивальних рідин
3П	Розрахунок типової гідравлічної програми очистки свердловини	Пакет прикладних програм Excel, Mathcad
4П	Розрахунок типової гідравлічної програми цементування свердловини	Пакет прикладних програм Excel, Mathcad

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		Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
70	30	20	100

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами задачі 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 рішеннях;
- **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 відбутись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

8 Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Білецький В.С. Основи нафтогазової справи / В.С. Білецький, В.М. Орловський, В. І. Дмитренко, А.М. Похилко. – Полтава: ПолтНТУ, Київ: ФОП Халіков Р.Х., 2017. – 312 с.

2. Гідрогазодинамічні процеси при спорудженні та експлуатації свердловин. Монографія. А.В. Павличенко, Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатов, О.М. Давиденко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Дніпровська політехніка". - Дніпро: НТУ "ДП", 2021. – 201 с.

3. Орловський В.М., Білецький В.С., Вітрик В.Г., Сіренко В.І. Бурове і технологічне обладнання. Харків: Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, НТУ «ХПІ», ТОВ НТП «Бурова техніка», Львів, Видавництво «Новий Світ – 2000», 2021. – 358 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.

Додаткові

1. Основи нафтогазової інженерії [Текст]: підруч. для студ. спец. 185 «Нафтогазова інженерія та технології» / Білецький В. С., Орловський В. М., Вітрик В. Г.; НТУ «ХПІ», ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. – Полтава: ТОВ «АСМІ», 2018. – 415 с.