

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ СПОРУДЖЕННЯ СВЕРДЛОВИН»



Ступінь освіти	магістр
Освітня програма	«Нафтогазова інженерія та технології»
Тривалість викладання	1, 2 чверть
Заняття:	Осінній семестр
лекції:	2 години
лабораторні заняття:	1 година
Мова викладання	українська
Кафедра, що викладає	нафтогазової інженерії та буріння

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/enrol/index.php?id=4548>

Консультації: за окремим розкладом, погодженим зі здобувачами вищої освіти.

Інформація про викладача:



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

E-mail: davidenko.a.n@nmu.one

Персональна сторінка

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



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/prepodl.php>

E-mail:

ignatov.a.a@nmu.one

1. Анотація до курсу

Проблема оптимізації процесів керування бурінням свердловин є об'єктом постійної уваги вітчизняних і зарубіжних дослідників. Збільшення обсягів пошуково-розвідувального та експлуатаційного буріння на акваторіях і на суходолі вимагає підвищення якості процесів керування та висуває одну з найбільш актуальних задач, а саме необхідність дослідження і удосконалення математичних моделей, зокрема, математичної моделі процесу буріння свердловин. Буровий процес відрізняється складним впливом безлічі чинників на кінцевий результат, наприклад, механічну швидкість буріння або витрати потужності на буріння. Це, в свою чергу, вимагає більш детального вивчення вказаного процесу як об'єкта контролю і керування, в чому і є покликання курсу «Оптимізація процесів спорудження свердловин».

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни полягає у формування компетентностей щодо забезпечення проектування, реалізації й оперативного коригування оптимальних технологій спорудження свердловин різного призначення та раціонального управління процесами безаварійного поглиблення свердловин в складних гірничо-геологічних умовах з високими техніко-економічними показниками.

Завдання курсу:

Здобувачі вищої освіти мають:

- Оволодіти методами самостійного рішення інженерних задач, обробки й узагальнення результатів дослідження шляхом комплексного використання отриманих у процесі навчання знань та умінь.

- Набути навичок: моделювання та ідентифікації процесу буріння свердловин різного призначення для задач управління; встановлення зв'язків між такими керувальними діями як осьове навантаження на породоруйнівний інструмент і швидкість обертання останнього і на їх основі – вдосконалення математичної моделі процесу поглиблення свердловин породоруйнівними інструментами нового покоління; застосування сучасних інформаційних технологій у системах контролю та управління, а також апарату синергетичної теорії інформації і синергетичних принципів для оцінювання фактичних даних про процес буріння свердловин і дослідження структури хаосу в процесі поглиблення свердловин.

3. Результати навчання

Здійснювати аналіз методів математичного і фізичного моделювання та ідентифікації технологічного процесу спорудження свердловин різного призначення як об'єкта керування.

Виконувати аналітичні та експериментальні дослідження параметрів та режимів функціонування систем і технологій процесу забезпечення технологій пошуку, розвідки та експлуатації родовищ корисних копалин.

Визначати направленість оптимізаційних задач для створення адекватних математичних і фізичних моделей споруджуваних свердловин, алгоритмів оптимального керування процесом поглиблення свердловин та систем автоматичного керування.

Розробляти та реалізувати оптимальні інноваційні продукти й заходи щодо вдосконалення та підвищення технічного рівня систем і технологій розвідувальної та видобувної галузей, забезпечення їх конкурентоспроможності.

Удосконалювати математичні та фізичні моделі технологічного процесу спорудження свердловин різного призначення для задач оптимізації керування.

Розробляти інтелектуальні і самоадаптовані технології для оптимізації й автоматизації основних та допоміжних процесів спорудження свердловин різного призначення.

Здійснювати різнопланове моделювання і обґрунтовувати критерії для задач адаптивного управління процесом поглиблення свердловин різного призначення з високими техніко-економічними показниками.

Здійснювати моделювання динамічної стійкості, геологічної інформативності та експлуатаційної ефективності процесу поглиблення свердловин як об'єкта керування.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

- 1 Засоби і критерії оптимізації в розвідувальному й експлуатаційному бурінні**
- 2 Технологічні рішення, спрямовані на оптимізацію процесу спорудження свердловин**
- 3 Оптимізація параметрів режиму буріння свердловин різного призначення**
- 4 Методики визначення оптимальних параметрів режиму і умов буріння свердловин різного призначення**
- 5 Автоматизовані системи управління процесом спорудження свердловин**
- 6 Методи математичної статистики і планування експерименту при пошуку оптимальних умов**
- 7 Аналіз методів моделювання та ідентифікації технологічних процесів спорудження свердловин різного призначення**
- 8 Удосконалення моделей технологічного процесу спорудження свердловин різного призначення для задач оптимізації керування**
- 9 Структури системи оптимального автоматичного керування технологічними процесами поглиблення свердловин**
- 10 Динамічна стійкість, геологічна інформативність та експлуатаційна ефективність процесу поглиблення свердловин**

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

1П. Особливості оптимізації параметрів буріння та математичні і фізичні моделі технологічного процесу спорудження свердловин різного призначення

2П. Направленість оптимізаційних задач та основи оптимізації режимів буріння

3П. Оптимізація технології похило-спрямованого буріння для пошуку й розробки родовищ

4П. Елементи математичної статистики і планування експерименту при пошуку оптимальних умов та формалізація процесу буріння свердловин

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

№ роботи (шифр)	Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
1П	Особливості оптимізації параметрів буріння та математичні і фізичні моделі технологічного процесу спорудження свердловин різного призначення	Пакет прикладних програм Excel, Mathcad, Компас 3D. Ліцензоване програмне забезпечення від компанії Petroleum Experts Limited (Prosper, Gap, Pvtp, Mbal, Reveal, Resolve) та IHS Markit (Harmony Enterprise, Piper, SubPUMP).
2П	Направленість оптимізаційних задач та основи оптимізації режимів буріння	Пакет прикладних програм Excel, Mathcad. Ліцензоване програмне забезпечення від компанії Petroleum Experts Limited (Prosper, Gap, Pvtp, Mbal, Reveal, Resolve) та IHS Markit (Harmony Enterprise, Piper, SubPUMP).
3П	Оптимізація технології похило-спрямованого буріння для пошуку й розробки родовищ	Пакет прикладних програм Excel, Mathcad, Компас 3D. Ліцензоване програмне забезпечення від компанії Petroleum Experts Limited (Prosper, Gap, Pvtp, Mbal, Reveal, Resolve) та IHS Markit (Harmony Enterprise, Piper, SubPUMP).
4П	Елементи математичної статистики і планування експерименту при пошуку оптимальних умов та формалізація процесу буріння свердловин	Пакет прикладних програм Excel, Mathcad, Компас 3D. Ліцензоване програмне забезпечення від компанії Petroleum Experts Limited (Prosper, Gap, Pvtp, Mbal, Reveal, Resolve) та IHS Markit (Harmony Enterprise, Piper, SubPUMP).

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		Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
60	40	30	100

Теоретична частина Теоретична частина оцінюється за результатами здачі десяти контрольних робіт (відповідно до тематик лекцій та максимальною оцінкою в 6 балів), кожна з яких містить тестові запитання з однією вірною відповіддю. Загалом за десять контрольних робіт отримується максимум 60 балів. 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. 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 (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 розкрито;
- 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 здобувачу вищої освіти буде запропоновано 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 «Оптимізація процесів спорудження свердловин».

8 Рекомендовані джерела інформації

Базові

1. Білецький В.С. Основи нафтогазової справи / В.С. Білецький, В.М. Орловський, В. І. Дмитренко, А.М. Похилко. – Полтава: ПолтНТУ, К.: ФОП Халіков Р.Х., 2017. – 312 с.
2. Буріння свердловин. Навчальний посібник. 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. - 294 с.
3. Моделювання та ідентифікація процесу буріння для задач оптимізації управління: монографія / Г.Н. Семенов, О.В. Гутак – Одеса: КУПРІЄНКО СВ, 2014 – 295 с.
4. Орловський В. М., Білецький В. С., Вітрик В. Г. Технологія розробки нафтових родовищ. [Текст]: навч. посіб. для студ спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології» / В. М. Орловський, В. С. Білецький, В. Г. Вітрик; ХНУМГ ім. О. М. Бекетова; НТУ «ХП». - Полтава: ТОВ "Фірма «Техсервіс», 2020. - 243 с.
5. 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 «ХП», ТОВ НТП «Бурова техніка», Львів, Видавництво «Новий Світ - 2000», 2021. - 358 с.
6. Основи нафтогазової справи : підручник / Судаков А.К., Коровяка Є.А., Максимович О.В., Расцветаєв В.О., Дзюбик А.Р., Калюжна Т.М., Войтович А.А., Яворська В.В. ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». - Львів : Сполум, 2023. - 596 с.
7. Прогресивні технології спорудження свердловин: монографія. / Є.А. Коровяка, А.О. Ігнатів; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро: 2020. - 164 с.
8. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / О.І. Огірко, Н.В. Галайко. – Львів: ЛьвДУВС, 2017. – 292 с.

Допоміжні

1. Білецький В. С. Моделювання у нафтогазовій інженерії: навч. посібник / В. С. Білецький ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». - Львів: Новий Світ - 2000, 2021. - 306 с.
2. Основи нафтогазової інженерії [Текст]: підруч. для студ. спец. 185 «Нафтогазова інженерія та технології» / Білецький В. С., Орловський В. М., Вітрик В. Г.; НТУ «ХП», ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. – Полтава: ТОВ «АСМІ», 2018. – 415 с.
3. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики : навч. посібник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 184 с.
4. Проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання / [Білецький В. С., Вітрик В. Г., Матвієнко А. М., Орловський В. М., Савик В. М., Рой М. М., Молчанов П.О., Дорохов М. А., Сизоненко А. В., Проскурня М. І., Дегтярьов В. Л., Шумейко О. Ю., Кулакова С. Ю., Ткаченко М. В.] - Полтава: ПолтНТУ, 2015. – 192 с.