



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Машини та обладнання для буріння нафтових та газових свердловин

Шифр та назва спеціальності

133 – Галузеве машинобудування

Інститут

ІНІ механічної інженерії і транспорту

Освітня програма

Галузеве машинобудування

Кафедра

Гідравлічні машини ім. Г.Ф. Проскури (150)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Профільна підготовка

Семестр

4

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Шевченко Наталія Григорівна

nataliia.shevchenko@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри гідравлічні машини НТУ "ХПІ"

Автор та співавтор понад 60 наукових та навчально-методичних праць.

Курси: "Основи підземної гідравліки і теорія фільтрації", "Механіка в'язкої рідини та бурильних розчинів", "Машини та обладнання для буріння нафтових та газових свердловин", "Машини та обладнання для видобутку нафти та інших видів вуглеводневої сировини", "Підвищення ефективності видобутку нафти та газу".

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



Фатєєва Надія Миколаївна,

Nadiia.Fatieieva@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри гідравлічні машини НТУ «ХПІ»

Автор та співавтор понад 60 наукових та навчально-методичних праць.

Курси: «Основи теорії гідроприводу», «Надійність, експлуатація та обслуговування гідромашин», «Розрахунок та конструювання об'ємних гідропневмомашин та гідропневмоприводів», «Сучасні наукові школи кафедри», «Машини та обладнання для буріння нафтових та газових свердловин», «Проектування об'ємних гідромашин та гідроприводів нафтових і газових промислів», «Проектування та розрахунок об'ємних гідромашин та гідропневмосистем»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Машини та обладнання для буріння свердловин на нафту та газ – це один з провідних напрямків у галузі машинобудування. Процес буріння свердловин дуже коштовний і тому вимагає ретельного планування і врахування багато геологічних, технічних і технологічних чинників. Від якості проведення бурових робіт залежить майбутній приплив нафти і газу і відповідно прибуток від розробки родовища вуглеводнів.

Мета та цілі дисципліни

Сформувати і розвинути у студентів науково-практичний світогляд, сучасні форми теоретичного мислення, здатність аналізувати робочі процеси, які відбуваються при бурінні свердловин на нафту та газ; ознайомити студентів з основними напрямками розвитку вітчизняної та зарубіжної технології буріння свердловин; навчити студентів розуміти закономірності робочого процесу нафтогазового обладнання, їх конструкцію; вміти самостійно обирати бурове обладнання на умови ефективного його використання...

Формат занять

Лекції, практичні заняття, консультації, самостійна робота. Підсумковий контроль – РГ, іспит.

Компетентності

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Результати навчання

РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку..

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 180 год. (6 кредитів ECTS): лекції – 48 год., практичні заняття – 24 год., самостійна робота – 108 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на загальну фізику, гідро- та пневмоприводи, механіка в'язкої рідини та бурового розчину, підземна гідравліка і основи фільтрації.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовується проектний підхід до навчання, ігрові методи. Навчальні матеріали доступні студентам через OneNote Class Notebook та електроний курс на освітній платформі НТУ "ХПІ" <https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=532>

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Тенденції і напрямки розвитку бурового обладнання. Бурові установки. Класифікація й основні параметри бурових установок. Сучасні моделі бурових установок. Способи буріння. Приплив ВУ до свердловини. Тиск, продуктивність свердловин.

Тема 2. Вибір конструкції свердловини. Обсадні колони. Вибір діаметра обсадних труб при конструюванні свердловин. Методика розрахунку обсадних колон. Обладнання для цементування свердловин.

Тема 3. Породоруйнівний інструмент. Класифікація. Умови застосування. Особливості конструкції. Вибір ПРІ до умов ГТН. Технічні засоби для колонкового буріння. Бурові долота для виконання спеціальних робіт.

Тема 4. Проектування і експлуатація бурильних колон. Розрахунок на статичну міцність і витривалість. Нормативні коефіцієнти запасів міцності. Матеріали, які вживаються в бурильній і обсадній колонах. Класифікація по групах міцності й хімічному складу. Термічна обробка.

Тема 5. Склад БУ і типові кінематичні схеми. Вибір способу і режиму буріння на задані умови. Приводи і передачі БУ. Типи приводів, їх характеристики. Компонівка силових приводів і трансмісій.

Тема 6. Спуско-підйомний комплекс бурової установки. Правила експлуатації, техніка безпеки. Талеві канати. Крон блоки, талеві блоки, гаки, крюкоблоки. Бурові лебідки. Основні вимоги, класифікація. Кінематичні схеми, конструктивні особливості, основні технічні дані. Обладнання для механізації і автоматизації технологічних процесів при бурінні свердловин.

Тема 7. Обладнання обв'язки та герметизації гирла свердловини. Загальні відомості. Умови роботи, класифікація, основні вимоги та параметри. Правила експлуатації, техніка безпеки.

Тема 8. Ротори. Конструктивне виконання. Особливості експлуатації. Основні вимоги до параметрів. Розрахунок кінематичної схеми.

Тема 9. Технологія промивки свердловини (пряма та зворотна схеми). Буровий розчин (БР). Основні функції, склад та параметри БР. Гідравлічний розрахунок промивки свердловини на задані геологічні умови. Визначення режиму роботи бурового насоса.

Тема 10. Буровий насос. Класифікація. Кінематика, конструкція. Регулювання режимів роботи. Розрахунки на міцність. Умови експлуатації.

Тема 11. Вертлюги. Загальні відомості, умови роботи, основні вимоги, призначення. Конструктивне виконання. Розрахунок підшипників вертлюгів.

Тема 12. Циркуляційна система подачі, підготовки та очистки бурового розчину. Вибросита. Гідроциклони. Дегазатори. Центрифуги. Класифікація. Умови експлуатації. Технічні характеристики. Розрахунки основних параметрів ЦС на задані умови ГТН.

Тема 13. Буріння похило-скерованих свердловин. Умови, вимоги та параметри. Контроль при бурінні свердловин. Техніка та технологія буріння похило-скерованих свердловин.

Тема 14. Способи освоєння морських покладів. Морські платформи. Плавучі бурові установки. Класифікація. Основне обладнання. Правила експлуатації, техніка безпеки.

Теми практичних занять

1. Проектування конструкції свердловини та обсадних колон на задані умови ГТН.
2. Вибір типу доліт. Вибір способу буріння і режиму буріння на задані умови.
3. Проектування колони бурильних труб та ОБТ. Розрахунки на міцність.
4. Розрахунок вантажопідйємності БУ на задані умови ГТН. Вибір бурової установки на задані умови.
5. Вибір та розрахунки елементів СПК БУ.
6. Аналіз обраної кінематичної схеми БУ.
7. Вибір типового обладнання обв'язки гирла свердловини на задані умови
8. Гідравлічний розрахунок параметрів промивки свердловини. Вибір бурового насоса.
9. Вибір ротора, вертлюга, превентора на задані умови. Конструкція.
10. Приклади розрахунків на міцність обладнання БУ.

Теми лабораторних робіт

немає

Самостійна робота

Курс передбачає виконання розрахунково графічну роботу. Креслення типового обладнання бурової установки. Складання специфікацій. Результати розрахунків та креслень оформлюється у письмовий звіт. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, посібники) для самостійного вивчення та аналізу. Рекомендується електронний курс на освітній платформі НТУ "ХПІ" <https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=532>.

Література та навчальні матеріали

1. Орловський В. М., Білецький В. С., Вітрик В. Г., Сіренко В. І. Бурове і технологічне обладнання. Харків: ХНУМГ, НТУ «ХПІ», ТОВ НТП «Бурова техніка», Львів, Видавництво «Новий Світ – 2000», 2021. – 358 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>
2. Миронов Ю.Б., Романішин Л.І Практикум з курсу «Машини і обладнання для буріння нафтових і газових скважин». // Ю.Б. Міронов, Л.І Романішин – Івано-Франківський ДТУ «Нафти і газу», 2002. – 120 с. <https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=532>

3. Шевченко Н.Г. Методичні вказівки щодо виконання курсових робіт та практичних завдань на тему: «Гідравлічний розрахунок промивки свердловини при бурінні на нафту та газ» з дисциплін «Механіка в'язкої рідини та бурових розчинів», «Машини та обладнання для буріння нафтових та газових свердловин» / Н.Г. Шевченко. – Харків: НТУ «ХПІ», 2010. – 30 с.

<https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=532>

4. Шевченко Н.Г., Фатєєва Н.М. Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи «Вибір та розрахунки параметрів бурового обладнання для буріння нафтових та газових свердловин» з навчальної дисципліни «Машини та обладнання для буріння нафтових та газових свердловин»// Н.Г. Шевченко. – Харків: НТУ «ХПІ», 2019. <https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=532>

5. Вирвїнський П.П. Технологія буріння. / П.П. Вирвїнський, Ю.Л. Кузін, В.Л. Хоменко – Д.: Національний гірничий університет, 2014. <http://library.kpi.kharkov.ua>

6. Довідник з нафтогазової справи: довідкове видання / заг. ред.: В.С. Бойко, Р.М. Кондрат, Р.С. Яремійчук. - Львів, 1996. - 620 с. <http://library.kpi.kharkov.ua>

6. Шевченко Н.Г. Конструкція бурових насосів. Конспект лекції з курсу «Машини та обладнання для буріння нафтових та газових свердловин»// Н.Г. Шевченко. – Харків: НТУ «ХПІ», 2023. 35с. <https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=532>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%) та поточного оцінювання (60%).
Екзамен: письмове завдання (2 запитання з теорії + розв'язання задачі) та усна доповідь.
Поточне оцінювання: 2 онлайн тести та розрахункові завдання.

Шкала оцінювання

| Сума балів | Національна оцінка | ECTS |
|------------|---|------|
| 90–100 | Відмінно | A |
| 82–89 | Добре | B |
| 75–81 | Добре | C |
| 64–74 | Задовільно | D |
| 60–63 | Задовільно | E |
| 35–59 | Незадовільно (потрібне додаткове вивчення) | FX |
| 1–34 | Незадовільно (потрібне повторне вивчення) | F |

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

30.06.2023р.

Завідувач кафедри
Андрій РОГОВИЙ

30.06.2023р.

Гарант ОП
Ірина ТИНЬЯНОВА