



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

# Основи підземної гідравліки і теорія фільтрації

Шифр та назва спеціальності  
133 – Галузеве машинобудування

Інститут  
ННІ механічної інженерії і транспорту

Освітня програма  
Галузеве машинобудування

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

Рівень освіти  
Бакалавр

Тип дисципліни  
Дисципліни вільного вибору студента  
профільної підготовки

Семестр  
5

Мова викладання  
Українська

## Викладачі, розробники



### Шевченко Наталія Григорівна

[nataliia.shevchenko@khpi.edu.ua](mailto: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](#)



### Рєзва Ксенія Сергіївна

[kseniia.riezva@khpi.edu.ua](mailto:kseniia.riezva@khpi.edu.ua)

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

Досвід роботи – 10 років.  
Автор та співавтор понад 60 наукових та навчально-методичних праць.  
Курси: «Технічне оснащення та технологія ремонту свердловин», «Вступ до фаху. Ознайомча практика», «Гідрогазодинаміка», «Гідравліка», «Основи наукових досліджень», «Фонтанна та газова безпека в нафтогазовій галузі», «Машини та обладнання для буріння нафтових і газових свердловин, обладнання для видобутку нафти і газу».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Гідродинамічна теорія фільтрації нафти, газу й води у нафтогазових родовищах це провідний напрямок у розробці родовищ нафти та газу. Особливо важливим воно стало останнім часом з урахуванням виснаження ресурсів на родовищах та значним зростанням технологічної складності та енергоємності видобутку вуглеводнів.

### Мета та цілі дисципліни

Сформувати і розвинути у студентів здатність аналізувати робочі процеси, які відбуваються при розробці родовищ нафти та газу. Застосувати отриманні знання для вирішення практичних інженерних задач, надання можливостей для засвоєння майбутніми фахівцями найбільш універсальних за світовим рівнем фундаментальних знань, стійких умінь, навичок і потреби у самостійному їх оновленні.

### Формат занять

Лекції та 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

РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні..

### Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 48 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 86 год.

### Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на вищу математику, фізику

### Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовується проєктний 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=478>

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

**Тема 1 Фізичні властивості нафтових і газових колекторів. Властивості пластових рідин та газу.**

**Тема 2. Основи теорії фільтрації.**

Закон Дарсі. Межі застосування закону Дарсі й формули, що виражають нелінійний закон фільтрації. Визначення коефіцієнту фільтрації, проникливості. Установка Дарсі. Рішення типових задач основ фільтрації. Методи визначення продуктивності свердловин. Особливості фільтрації рідин і газу в тріщинуватих й шарах. Режими пластів. Типи свердловин. Основи розробки родовищ нафти та газу. Методи підвищення вилучення нафти та газу з пластів.

**Тема 3. Диференціальні рівняння теорії фільтрації.**

Диференціальне рівняння плоского руху (рівняння Лапласа). Стоки – джерела на площині.

Поняття гідродинамічної сітки. Загальний метод розв'язку на основі принципу суперпозиції.

**Тема 4. Приплив нестисливої рідини до «досконалих» та «недосконалих» свердловин.**

Плоско-радіальний рух рідини в шпарі. Формула Дюпюї. Розподіл тиску в шарі. Індикаторні лінії. Дебіт свердловини в шарі із прямолінійним контуром живлення. Вплив форми області живлення на дебіт. Дебіт шпари поблизу непроникної границі. Приплив рідини до свердловини, ексцентрично розташованої в круговому шарі. Приплив до прямолінійних і кільцевих батарей (ланцюжки) свердловин. Інтерференція свердловин.

Приплив рідини до групи свердловин з віддаленим контуром живлення.

**Тема 5. Приплив стисливої рідини й газу в пористому середовищі до свердловин.**

Стаціонарний рух неоднорідної (газованої) рідини. Функція Христановича. Фільтрація ідеального газу у однорідному нестисливому шарі.

**Тема 6. Несталий рух рідини в пористому середовищі.**

Рух границі розділу двох рідин у пористому середовищі. Пружний режим. Дослідження свердловин методом відборів, що встановилися та методом відновлення тиску. Експериментальні методи визначення продуктивності свердловин.

## Теми практичних занять

**Тема 1. Експериментальні методи визначення властивостей порід коректорів. Установка Дарсі.**

**Тема 2. Типові задачі визначення фізичних властивостей пластових флюїдів.**

**Тема 3. Типові задачі основ фільтрації.**

**Тема 4. Графічна ілюстрація потенціальної течії рідини до свердловини.**

**Тема 5. Типові задачі фільтраційної течії нестисливої рідини до «досконалих» свердловин.**

**Тема 6. Розрахункові задачі течії нафти до групи свердловин за допомогою ЕОМ.**

**Тема 7. Типові задачі фільтраційної течії рідини до «недосконалих» свердловин.**

**Тема 8. Визначення часу прориву води у свердловину за допомогою ЕОМ**

## Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

## Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання моделювання спільної роботи свердловини й пласта за допомогою ЕОМ. Результати розрахунків та моделювання оформлюється у письмовий звіт. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу.

## Література та навчальні матеріали

1. Нафтогазова механіка. Навч. посібн. для студентів спеціальності "Машини та механізми нафтових і газових промислів" О.В. Потетенко, Н.Г. Шевченко та інш./ За ред. О.В. Потетенко – Х., НТУ «ХПІ», 2013. – 160 с. URL: <http://library.kpi.kharkov.ua>
2. Збірник задач по курсу «Нафтогазова механіка». О.В. Потетенко О.В., Н.Г. Шевченко Н.Г. – Х., НТУ «ХПІ», 2013. – 40 с. URL: <http://library.kpi.kharkov.ua>
3. Фик М. І., Хріпко О. І., Раєвський Я. О., Варавіна О. П. Розробка та експлуатація нафтових та нафтогазових родовищ: посібник для студ. ВНЗ / під ред. д-ра. техн. наук, проф. І. М. Фика. – Харків, 2019. – 149 с. URL: <http://library.kpi.kharkov.ua>
4. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ Підручник -3-є доповнене видання - К «Реал-Принт», 2004- 695с. URL: <http://library.kpi.kharkov.ua>.
5. Д. Лівак. Основи нафтогазової справи: Конспект лекцій. – Івано-Франківськ: Факел, 2008.–340с. URL: <http://library.kpi.kharkov.ua>
6. Шевченко Н.Г. Підземна гідравліка. – Електронний курс на освітній платформі НТУ "ХПІ", 2022.–10 заняття. URL: <https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=478>

## 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