

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

**Навчально-науковий інститут нафти і газу  
Кафедра нафтогазової інженерії та технологій**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МОДЕЛЮВАННЯ РОДОВИЩ НАФТИ І ГАЗУ**

Освітній рівень	Перший (бакалавр)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	10	Природничі науки
спеціальність	103	Науки про Землю
Освітня програма	Геологія нафти і газу	
Обсяг дисципліни	7 кредитів (210 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції (36 академічних годин), лабораторні (38 академічних годин)	
Форма контролю	7 семестр – диференційований залік, 8 семестр – екзамен.	

**Викладач:** Петраш Р.В., доцент кафедри ННІНГ, к.т.н. Петраш О.В., доцент кафедри ННІНГ, к.т.н.

(понад 30 публікацій наукового і науково-методичного характеру, з поміж яких, 4 статей у виданнях Scopus, WoS, 2 навчальних посібника).

**Мета курсу** «Моделювання родовищ нафти і газу» – надання студентам знань про формування у студентів теоретичних та технологічних знань та навичок про види, методи та технології, що використовуються для моделювання процесів фільтрації флюїдів у пласті, руху флюїдів у системах збору і підготовки. Складні умови вилучення нафти і газу в Україні вимагають відповідних знань для проектування розробки родовищ нафти і газу.

**Компетентності за ОПП.**

Загальні:

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Здатність працювати в команді.

Спеціальні(фахові):

Знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему. вміти всебічно аналізувати склад і будову геосфер.

Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер.

Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер.

Здатність до всебічного аналізу складу і будови геосфер.

Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.

Здатність до планування, організації та проведення досліджень і підготовки звітності.

**Завданням курсу є** вироблення у студентів умінь користуватися прикладним програмним забезпеченням для моделювання процесів, що проходять у пласті, свердловині та системі збору і підготовки; виконувати нескладні розрахунки за допомогою програмного продукту E&P Petrel.

**Предметом навчальної дисципліни «Моделювання родовищ нафти і газу» є** створення, інтерпретація та вирішення чисельними методами математичної моделі фільтрації флюїдів у пласті.

**Передумови для вивчення дисципліни:** Оволодіння фаховими компетентностями, що формуються під час вивчення дисциплін

**103БОК15** Геофізика та інтерпретація даних ГДС

**103БОК19** Структурна геологія та геокартування

**103БОК21** Петрографія та літологія

**103БОК22** Геологія родовищ корисних копалин

### **Програмні результати навчання за ОП:**

Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю.

Використовувати усно і письмово професійну українську мову.

Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю.

Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як планетарної системи та її геосфер.

Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.

Впорядковувати і узагальнювати матеріали польових та лабораторних досліджень.

Знати і застосовувати теорії, парадигми, концепції та принципи в науках про Землю відповідно до спеціалізації.

Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення.

Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій в галузі наук про Землю.

Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

### **У результаті вивчення дисципліни студент повинен знати:**

- принципи складання одно-, дво- та тривимірних моделей однофазних та багатофазних процесів фільтрації;
- основні поняття про застосування сучасних програмних продуктів для прогнозування видобутку нафти і газу та проектування розробки родовищ;
- принципи задання реальних властивостей матеріалів;
- основні можливості програми E&P Petrel.

### **У результаті вивчення дисципліни студент повинен вміти:**

- виконувати моделювання процесів фільтрації флюїдів за допомогою програми E&P Petrel;
- аналізувати результати отримані за допомогою чисельних моделей.

### 5. Критерії оцінювання результатів навчання

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
60-63	Е	Достатньо	Студент має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних та лабораторних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами.	Середній, що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни

#### Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути: стандартизовані тести; розрахунково-графічні роботи; реферати; екзамен.

#### Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
Л		п	лаб.	інд.	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Модель одно-, дво- та тривимірної фільтрації.</b>						
Тема 1. Вступ. Загальне поняття про модель пласта	10	4	-	4		14
Тема 2. Рівняння фільтрації флюїдів.	10	4	-	4		14
Тема 3. Одновимірна однофазна фільтрація.	15	4	-	4		14
Тема 4. Двовимірна однофазна фільтрація.	15	4	-	6		14
Тема 5. Методи розв'язку систем рівнянь з трьох- та п'ятидіагональними матрицями.	16	4	-	6		16
Тема 6. Тривимірна однофазна фільтрація.	16	4	-	6		18
Тема 7. Особливості побудови багатофазних моделей фільтрації.	14	4	-	4		18
Тема 8. Особливості розрахунку	12	4	-	2		14

багатофазних моделей фільтрації.						
Тема 9. Методи розв'язку блочних рівнянь.	16	4	-	2		14
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	210	36	-	38		136
<b>Усього годин</b>	210	36	-	38		136

### Методи контролю

**Поточний контроль.** Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином (розподіл орієнтовний):

- робота на лабораторних заняттях (захист лабораторних робіт, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 50 (70-100) балів.

Присутність на лекціях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

**Підсумковий контроль.** Підсумковим контролем є диференційований залік або екзамен. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»».

### Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій.
2. Методичні вказівки до лабораторних занять.
3. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів.
4. Методичні вказівки для виконання індивідуальних завдань.
5. Інструктивно-методичні матеріали для проміжного і підсумкового контролю знань.
6. Правила модульно-рейтингового оцінювання знань із навчальної дисципліни.

### Рекомендована література

#### Базова

1. Бойко В.С., Бойко Р.В. Підземна гідрогазомеханіка: Підручник. – Львів: Априорі, 2005. – с. 452.
2. Вержбицкий В.М. Численные методы (линейная алгебра и нелинейные уравнения): Учеб. пособие для вузов. – М.:Высш. шк., 2000. – 266 с.
3. Станжицький О.М. Основи математичного моделювання : навчальний посібник / О.М. Станжицький, Є.Ю. Таран, Л.Д. Гординський. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2006. – 95 с..
4. Маценко В.Г. Основи математичного моделювання: навч.посібник. / В.Г. Маценко.- Чернівці: Рута, 2004. – 60 с

#### Допоміжна

1. Schafer M. Computational Engineering – Introduction to Numerical Methods. – Springer: Darmstadt, 2006. – 321 с.
2. Liu G.R., Liu M.B. Smoothed particle hydrodynamics. A meshfree particle method. – World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.: Singapore, 2003. – 473 с.