



**Силабус навчальної дисципліни**  
**«Моделювання фільтрації флюїду у пористому середовищі пласта» /**  
**«Reservoir Flow Modelling and Simulation in Porous Media»**

Спеціальність	185 Нафтогазова інженерія та технології
Освітня програма	Нафтогазова інженерія та технології
Освітній рівень	Третій (доктор філософії)
Статус дисципліни	Обов'язкова
Мова викладання	Українська, англійська
Курс / семестр	2 курс, 2 семестр
Кількість кредитів ЄКТС	4
Розподіл за видами занять та годинами навчання	Лекції – 28 год.
	Практичні – 12 год.
	Самостійна робота – 80 год.
Форма підсумкового контролю	Екзамен
Кафедра	Кафедра нафтогазової інженерії та технологій, 415Ф, <a href="https://nupp.edu.ua/page/sklad-kafedri-naftogazovoi-inzhenerii-ta-tekhnologii.html">https://nupp.edu.ua/page/sklad-kafedri-naftogazovoi-inzhenerii-ta-tekhnologii.html</a>
Викладач (-і)	Бранімір Цветкович, рНД
Контактна інформація викладача	<a href="mailto:brelleb@gmail.com">brelleb@gmail.com</a>
Дні занять	За розкладом, відповідно до графіку навчального процесу
Консультації	Аудиторія 415-Ф, відповідно до графіку

**Мета** навчальної дисципліни зосереджена на розумінні аспірантами геології та геофізики, даних про гірські породи, апскалінгу, РVT характеристик флюїдів, динамічних характеристик, водонапірних режимів розробки, закінчуванні свердловин, побудови скінчено-різницевої моделі, зворотно-адаптивного моделювання, прогнозування продуктивності свердловин, оцінювання погіршностей моделей та на методиках проектного дослідження.

**Програмні результати навчання**

**РН01** Мати передові концептуальні та методологічні знання з нафтогазової інженерії та технологій і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

**РН04** Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у нафтогазовій галузі та дотичних міждисциплінарних напрямках.

**РН05** Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

**РН06** Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу великих масивів даних та/або складної структури, спеціалізоване програмне забезпечення, інформаційні системи та бази даних.

**РН08** Глибоко розуміти загальні принципи та методи нафтогазової інженерії, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях та у викладацькій практиці.

**РН09** Оцінювати ефективність використання інноваційних нафтогазових технологій у конкретних умовах проектування та експлуатації нафтогазового об'єкта.

**РН12** Моделювати потік пластів, моделювати неоднорідні колектори та морські колектори.

**РН13** Вибирати ефективні методи підвищення нафтовіддачі та інтенсифікації для покращення розробки та технологій експлуатації нафтових та газових родовищ.



### Передумови для навчання

Попередньо опановані дисципліни: «Сучасні інформаційні технології в нафтогазовій діяльності», «Характеризація пласта та оцінка запасів за промисловими даними (p-v- $\tau$ )».

#### Індивідуальне завдання

Не передбачено

#### Зміст навчальної дисципліни

**Тема 1.** Опис моделі.  
**Тема 2.** Геологічний опис колектору.  
**Тема 3.** Поведінка багатокomпонентного потоку.  
**Тема 4.** Інтерпретація PVT властивостей.  
**Тема 5.** Контакти флюїдів з перехідними зонами.  
**Тема 6.** Задання початкових умов моделі.  
**Тема 7.** Відносна проникність.  
**Тема 8.** Компресія гірської породи і об'єм пор.  
**Тема 9.** Опис свердловини.  
**Тема 10.** Об'єкти нафтових і газових покладів.  
**Тема 11.** Допустимі і максимальні числові значення змінних.  
**Тема 12.** Параметри зворотньо-адаптивного моделювання.  
**Тема 13.** Аналіз невизначеності та чутливості моделі.  
**Тема 14.** Модель змішаного потоку.  
**Тема 15.** Моделювання подвійної пористості.  
**Тема 16.** Моделювання покладу НРНТ (високий тиск, висока температура).  
**Тема 17.** Оптимізація моделювання потоку.  
**Тема 18.** Методики, що включають використання сучасного програмного забезпечення разом з даними польових досліджень.  
**Тема 19.** Рекомендації по проектному дослідженню.

#### Content of the academic discipline

**Topic 1.** Model Description.  
**Topic 2.** Reservoir Geology Description.  
**Topic 3.** Multicomponent Phase Behavior.  
**Topic 4.** Treatment of PVT Properties.  
**Topic 5.** Fluid contacts with Transition zones.  
**Topic 6.** Model Initialization.  
**Topic 7.** Relative Permeability.  
**Topic 8.** Rock Compressibility and Pore Volume.  
**Topic 9.** Well Description.  
**Topic 10.** Facilities Gas and Oil Reservoirs.  
**Topic 11.** Tolerances and Maximum Variable Changes Numeric.  
**Topic 12.** History Match Parameters.  
**Topic 13.** Uncertainty and Sensitivity Analyses.  
**Topic 14.** Miscible Flow Model.  
**Topic 15.** Dual Porosity Modelling and Simulation.  
**Topic 16.** HPHT (High-Pressure High-Temperature) Reservoir Simulation.  
**Topic 17.** Streamline Flow Simulations.  
**Topic 18.** Practices Include Use of State of Technology Software with Field Data.  
**Topic 19.** Project Study Guidance.

Сторінка курсу на платформі Moodle

<https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=5663>

#### Рекомендовані джерела

1. Mattax, Calvin C., and Dalton, Robert L. (eds.), Reservoir Simulation, SPE Monograph Series, 1990.
2. Peaceman, Donald W., Fundamentals of Numerical Reservoir Simulation, Elsevier, New York, 1977.
3. Aziz K, Settari A. Petroleum reservoir simulation. New York: Appl Sci Publ; 1979
4. Thomas, Gordon W., Principles of Hydrocarbon Reservoir Simulation, IHRDC, Boston, 1982.
5. Fanchi JR. Principles of applied reservoir simulation. New York: Gulf Prof Publ; 2006
6. Eretkin T, Abou-Kassem J H, King G R. Basic applied reservoir simulation. Texas: Society of Petroleum Engineers, 2001.
7. Chen, Z. Reservoir Simulation: Mathematical Techniques in Oil Recovery. Society of Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, PA 2007.
8. Pettersen O., 2006. Basics of Reservoir Simulation with the Eclipse Reservoir Simulator. University of Bergen.
9. Wu Y., Kou J., Sun S., Wu Y.S. (2021) Thermodynamically consistent Darcy-Brinkman-Forchheimer



- framework in matrix acidization, Oil Gas Sci. Technol. – Rev. IFP Energies nouvelles 76, 8.
10. Wu R., Kharaghani A., Tsotsas E. Two-phase flow with capillary valve effect in porous media. Chem. Eng. Sci. 2016;139:241–248. doi: 10.1016/j.ces.2015.09.028.
11. Shende T., Niasar V., Babaei M. Pore-scale simulation of viscous instability for non-Newtonian two-phase flow in porous media. J. Non-Newton. Fluid Mech. 2021;296:104628. doi: 10.1016/j.jnnfm.2021.104628.
12. SCHLUMBERGER (ECLIPSE 100,300, FRONTSIM; INTERSECT & PETREL-RE) Manuals Schlumberger -Software donation.
13. CMG [IMEX, GEM, STARS] Manuals CMG Software donation.
14. KAPPA RUBIS Manuals - KAPPA software donation.
15. PETEX (IPM Suite) Manuals - PETEX Software donation.

### Система оцінювання результатів навчання

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них при підсумковому контролі у вигляді екзамену 50 балів відведено на поточний контроль, а 50 балів – на підсумковий (для допуску до екзамену необхідно мати не менше 25 балів поточної успішності).

Більш детальна інформація щодо оцінювання наведена в робочій навчальній програмі дисципліни.

### Накопичування балів з навчальної дисципліни

Види навчальної роботи	Мах кількість балів
Робота на лекції	10
Виконання завдань на практичному занятті	30
Самостійна робота	10
Екзамен	50
<b>Максимальна кількість балів</b>	<b>100</b>

### Відповідність шкали оцінювання ЄКТС національній системі оцінювання та шкалі оцінювання Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	відмінно
82 - 89	B	добре
74 - 81	C	
64 - 73	D	задовільно
60 - 63	E	
35 - 59	FX	незадовільно
1 - 34	F	

### Політика навчальної дисципліни

Вивчення навчальної дисципліни потребує роботи з інформаційними джерелами, підготовки до лекцій і практичних занять, виконання усіх завдань згідно з навчальним планом.

Підготовка до практичних занять передбачає: ознайомлення з питаннями, які виносяться на заняття з відповідної теми; вивчення лекційного матеріалу. Рішення практичних завдань повинно демонструвати ознаки самостійності виконання здобувачем такої роботи, відсутність ознак повторюваності та плагіату.

Присутність здобувачів вищої освіти на практичних і лекційних заняттях є обов'язковою. Пропущене заняття має бути відпрацьоване. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися навчальної етики, поважно ставитися до учасників процесу навчання, дотримуватися дисципліни й часових (строкових) параметрів навчального процесу.

Більш детальну інформацію щодо компетентностей, результатів навчання, методів навчання, форм оцінювання, самостійної роботи наведено у робочій програмі навчальної дисципліни <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=5663>