



### Силабус навчальної дисципліни

## «Розробка родовищ вуглеводнів та характеристика властивостей колекторів при моделюванні процесів розробки» / «Reservoir Engineering and Characterization Practice Methods»

<b>Спеціальність</b>	185 Нафтогазова інженерія та технології
<b>Освітня програма</b>	Нафтогазова інженерія та технології
<b>Освітній рівень</b>	Третій (доктор філософії)
<b>Статус дисципліни</b>	Обов'язкова
<b>Мова викладання</b>	Українська, англійська
<b>Курс / семестр</b>	1 курс, 2 семестр
<b>Кількість кредитів ЄКТС</b>	4
<b>Розподіл за видами занять та годинами навчання</b>	Лекції – 28 год.
	Практичні – 12 год.
	Самостійна робота – 80 год.
<b>Форма підсумкового контролю</b>	Екзамен
<b>Кафедра</b>	Кафедра нафтогазової інженерії та технологій, 415Ф, <a href="https://nupp.edu.ua/page/sklad-kafedri-naftogazovoi-inzhenerii-ta-tehnologii.html">https://nupp.edu.ua/page/sklad-kafedri-naftogazovoi-inzhenerii-ta-tehnologii.html</a>
<b>Викладач (-і)</b>	Бранімір Цветкович, рНД
<b>Контактна інформація викладача</b>	<a href="mailto:brelleb@gmail.com">brelleb@gmail.com</a>
<b>Дні занять</b>	За розкладом, відповідно до графіку навчального процесу
<b>Консультації</b>	Аудиторія 415-Ф, відповідно до графіку

**Мета** навчальної дисципліни є формування в аспірантів знань про управління процесами розробки нафтових, газових та газоконденсатних родовищ, детальне вивчення технологій розробки родовищ. Основна увага курсу приділяється геологічному та гідродинамічному моделюванню колекторів, інтерпретаціям каротажу свердловин, визначенням контакту флюїдів із перехідними зонами, лабораторним дослідженням відносної проникності та використанню капілярного тиску в інтегральних польових дослідженнях і характеристикам флюїдів як ключових для досліджень газового конденсату. Крім того, робота на обраних вуглеводневих родовищах є частиною дослідницької роботи проекту. Навчання передбачає використання сучасного програмного забезпечення.

#### 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: «Вища математика», «Іноземна мова для академічних цілей», «Філософія та наукове мислення».

#### Індивідуальне завдання

Не передбачено

#### Зміст навчальної дисципліни

**Тема 1.** Геологія родовищ вуглеводнів.

**Тема 2.** Інтерпретації геофізичних досліджень свердловин.

**Тема 3.** Перевірка моделі та підготовка даних про тиск і швидкість для моделювання та імітації потоку.

**Тема 4.** Спеціальні аналітичні дослідження (дані SCAL, визначення контакту з перехідними зонами, криві капілярного тиску, лабораторні вимірювання PVT, геологія родовища, включаючи інтерпретацію геофізичних досліджень свердловини та аналіз якості даних свердловини).

**Тема 5.** Практика експлуатації та розробки родовищ вуглеводнів.

**Тема 6.** Аналіз даних свердловини: тиск-дебіт-час.

**Тема 7.** Аналіз процесу вилучення вуглеводнів за кривими фракційного потоку.

**Тема 8.** Моделювання фільтраційних потоків.

**Тема 9.** Практика використання реальних даних родовищ (на прикладі родовищ Північного моря).

**Тема 10.** Практичне використання сучасного програмного забезпечення з даними розробки родовищ.

**Тема 11.** Аналіз проектів та контроль процесів розробки.

#### Content of the academic discipline

**Topic 1.** Reservoir Geology.

**Topic 2.** Well Logging Interpretations.

**Topic 3.** Fluid Characterization (Model validation and preparation of pressure and velocity data for flow modeling and simulation).

**Topic 4.** Learning Selected Topics (SCAL Data, Contact definitions with transition zones, Capillary pressure curves, PVT laboratory measurements, Reservoir geology including well logging interpretations and, Well data quality analyses).

**Topic 5.** Operation Reservoir Engineering Practices.

**Topic 6.** Volumetric Pressure-Rate-Time Well data.

**Topic 7.** Hydrocarbon Recovery by Fractional Flow Curves.

**Topic 8.** Flow modelling.

**Topic 9.** Practices with the North Sea and Onshore fields real data sets.

**Topic 10.** Practices include using state of technology software with field data.

**Topic 11.** Project Study Guidance.

Сторінка курсу на платформі Moodle

<https://dist.nupp.edu.ua/enrol/index.php?id=4247>

#### Рекомендовані джерела

1. Dake, L.P. (2020). Fundamentals of Reservoir Engineering, Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.
2. Наукове та технологічне забезпечення вдосконалення систем розробки родовищ нафти і газу / [Гришаненко В.П., Зарубін Ю.О., Дорошенко В.М., Прокопів В.Й. та ін.] – К.: ДП «Науканафтогаз», 2015. – 488 с.
3. Blunt, M. (2017). Reservoir Engineering, World Scientific Publishing Europe Ltd., London.
4. Basics of Reservoir Engineering, R. Cose, ISSN 1271-9048.
5. Ahmed, T., 2001. Reservoir engineering handbook. 2. izd. Houston: Gulf publishing company.
6. Golan, M. and C.H. Whitson. (2021). Well Performance. IHRDC.
7. Economides, M.J., Hill, D.A. and C. Ehlig-Economides. (1994). Petroleum Production Systems. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, USA.



8. Whitson, C. H. and Brulé, M. R., 2000, "Phase Behavior", SPE monograph, volume 20.
9. Standing, M.B.: "Notes on Relative Permeability Relationships," Proc., U. of Trondheim, NTH, Norway p.1975.
10. Buckley, S. E. and Leverett, M. C. 2015. "Mechanism of Fluid Displacement in Sands", Transactions of the AIME 146 (1): 107–116. SPE- 942107-G.
11. Cvetkovic, B. (1992). Modelling and Solution Methods for Layered Reservoirs. University of Trondheim, Norway.

#### 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	
60 - 63	E	задовільно
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/enrol/index.php?id=4247>