



Силабус навчальної дисципліни

«Методики аналітичного та чисельного моделювання мультиступінчатого гідророзриву у горизонтальній свердловині» / «A Multifractured Horizontal Well Analytical and Numerical Modeling and Simulations»

Спеціальність	185 Нафтогазова інженерія та технології
Освітня програма	Нафтогазова інженерія та технології
Освітній рівень	Третій (доктор філософії)
Статус дисципліни	Вибіркова
Мова викладання	Українська, англійська
Курс / семестр	3 курс, 6 семестр
Кількість кредитів ЄКТС	3
Розподіл за видами занять та годинами навчання	Лекції – 20 год.
	Практичні – 10 год.
	Самостійна робота – 60 год.
Форма підсумкового контролю	Диференційований залік
Кафедра	Кафедра нафтогазової інженерії та технологій, 415Ф, https://nupp.edu.ua/page/sklad-kafedri-naftogazovoi-inzhenerii-ta-tehnologii.html
Викладач (-і)	Бранімір Цветкович, рНД
Контактна інформація викладача	brelleb@gmail.com
Дні занять	За розкладом, відповідно до графіку навчального процесу
Консультації	Аудиторія 415-Ф, відповідно до графіку
Мета – формування у здобувачів знань щодо аналітичного та чисельного розрахунку дебітів горизонтальних свердловин при проведенні багатостадійного гідророзриву пласта; розуміння процесів фільтрації поблизу свердловини та характеристик припливу через утворені поздовжньо-поперечні тріщини.	
Програмні результати навчання 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. 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. Оцінювати ефективність використання інноваційних нафтогазових технологій у конкретних умовах проектування та експлуатації нафтогазового об'єкта.	
Передумови для навчання Попередньо опановані дисципліни: «Іноземна мова для академічних цілей», «Сучасні інформаційні технології в науковій діяльності», «Іноземна мова для академічних цілей», «Управління науковими та інноваційними проектами», «Розробка родовищ вуглеводнів та характеристика властивостей колекторів при моделюванні процесів розробки», «Моделювання фільтрації флюїду у пористому середовищі пласта»	
Індивідуальне завдання	Не передбачено



Зміст навчальної дисципліни	Content of the academic discipline
<p>Тема 1. Зниження дебіту тріщинуватої свердловини. 1.1 Нестационарна фільтрація нафти. 1.2 Фільтрація нафти при виснаженні. 1.3 Додаткові характеристики гідророзриву свердловини.</p> <p>Тема 2. Криві пониження дебіту. 2.1 Нестационарна фільтрація до горизонтальної свердловини з розривами. 2.2 Реакція свердловини на виснаження.</p> <p>Тема 3. Окремі випадки. 3.1 Порівняння та перевірка моделі. 3.2 Особливості видобування нафти через горизонтальні свердловини після БГРП. 3.3 Особливості нагнітання води при наявності горизонтальних свердловин після БГРП. 3.4 Особливості видобування/нагнітання газу через горизонтальні свердловини після БГРП.</p> <p>Тема 4. Приклади чисельного моделювання.</p> <p>Тема 5. Розрахунок та моделювання багатостовбурної свердловини (вертикальна свердловина з бічними тріщинами (аналітична модель); горизонтальна свердловина з бічними тріщинами (числова модель)).</p> <p>Тема 6. Оптимізації видобутку свердловин (для традиційних і нетрадиційних колекторів).</p> <p>Тема 7. Практики використання сучасного програмного забезпечення з реальними даними родовищ.</p> <p>Тема 8. Управління проектом.</p>	<p>Topic 1. Rate Decline of a Fractured Well. 1.1 Transient Oil Flow. 1.2 Depletion Oil Flow. 1.3 Additional Well-Fracture Features.</p> <p>Topic 2. Rate Decline Curves – Model Solutions. 2.1 Transient Decline of a Fractured-Horizontal Well. 2.2 Well Depletion Responses.</p> <p>Topic 3. Case Studies. 3.1 Model Comparison and Validation. 3.2 Fractured-Horizontal Well – Oil Production. 3.3 Fractured-Horizontal Well – Water Injection. 3.4 Fractured-Horizontal Well – Gas Production/Injection</p> <p>Topic 4. Numerical modelling. Selected Case Studies.</p> <p>Topic 5. Multilateral Modelling and Simulations (Vertical Well with Lateral (Analytical); Horizontal Well with Laterals (Numerical)).</p> <p>Topic 6. Well Production Optimization Case Studies (Conventional and Unconventional Reservoirs).</p> <p>Topic 7. Practices Include Use of State of Technology Software with Field Data.</p> <p>Topic 8. Project Study Guidance.</p>
<p>Сторінка курсу на платформі Moodle</p>	
<p>Рекомендовані джерела</p>	
<ol style="list-style-type: none">1. Postone, S.W. and B.D. Poe. (2008). Analysis of production Decline Curves, Society of Petroleum Engineers, Richardson, TX, USA.2. Raghavan, R.(1993). Well Test Analysis. Monograph. Prentice Hall Petroleum Engineering Series.3. Branimir Cvetkovic, (2009). Well Production Decline, September. ISBN 978-82-471-1782-2.4. van Everdingen, A.F., and W. Hurst. (1949).The Application of the Laplace Transformation to Flow Problems in Reservoirs. Trans., AIME, 186 Dec., 305-324. van Kruijsdijk, C.P.J.W.(1988). Semi-analytical Modelling of Pressure Transients in Fractured Reservoirs. Paper SPE18169, SPE 63rd Annual Technical Conference and Exhibition of SPE, Houston, October 2-5.5. Tsarevich, K.A. and I.F. Kuranov. (1956). Calculation of the Flow Rates for the Center Well in a Circular Reservoir Under Elastic Conditions. Problems of Reservoir Hydrodynamics, Part I, Leningrad, 9-34.6. Fetkovich, M.J. (1980). Decline Curve Analysis Using Type Curves. Paper SPE-4629-PA, SPE JPT 32 (6), pp. 1065-1077.7. Larsen, L. and T.M. Hegre (1994). Pressure Transient Analysis of Multifractured Horizontal Wells. Paper SPE 28389, SPE Annual Technical Conference and Exhibition, New Orleans, U.S.A., 25-28 Sept..8. Larsen,L. (2000). Pressure-Transient Behavior of Multibranch Wells in Layered Reservoirs. Paper SPE 60911, Feb., SPE RE, Volume 3, Number 1, pp. 68-73.9. Soliman, M. Y. (1998): Stimulation and Reservoir Engineering Aspects of Horizontal Wells. Halliburton, 30 str, Oklahoma.	



10. Ahmadi, H. (2022). Analysis of Production Data from Communicating Multi-Fractured Horizontal Wells (Doctoral thesis, University of Calgary, Calgary, Canada). Retrieved from <https://prism.ucalgary.ca>.
11. J.H. Yang et al. A novel Monte Carlo simulation on gas flow in fractal shale reservoir. Energy(2021)
12. Abramowitz, M., & Stegun, I.A. 1972. Handbook of Mathematical Functions. Dover Publications
- SCHLUMBERGER (ECLIPSE 100,300, FRONTSIM; INTERSECT & PETREL-RE) Manuals - Schlumberger -Software donation.
13. CMG [IMEX, GEM, STARS] Manuals – CMG-Software donation.
14. IHS (HARMONY -ENTERPRISE) Manuals – IHS Software donation.
15. HOWIF. A Multi Fractured Horizontal Well Analytical Flow Simulation Software – professor Branimir Cvetkovic, PhD .

Система оцінювання результатів навчання

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них при підсумковому контролі у вигляді диференційованого заліку 70 балів відведено на поточний контроль, а 30 балів – на підсумковий (для допуску до підсумкового контролю необхідно мати не менше 35 балів поточної успішності).

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

Накопичування балів з навчальної дисципліни

Види навчальної роботи

Мак кількість балів

Робота на лекції	10
Виконання завдань на практичному занятті	60
Диференційований залік	30
Максимальна кількість балів	100

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