

1266

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

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



ПІДТВЕРДЖУЮ

професор із науково-педагогічної
навчальної роботи

А.М. Мартиненко
08

А.М. Мартиненко
2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Поглиблене вивчення характеристики флюїду за допомогою
програмного моделювання PVT»
(назва навчальної дисципліни)

підготовки доктора філософії

(назва ступеня вищої освіти)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології

(код і назва спеціальності)

Полтава
2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни **«Поглиблене вивчення характеристики флюїду за допомогою програмного моделювання РVT»** для аспірантів спеціальності **185 Нафтогазова інженерія та технології** третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти. Складена відповідно до освітньо-наукової програми **«Нафтогазова інженерія та технології»**, 2024 року.

Розробник: Цвєтковіч Б., PhD, професор кафедри нафтогазової інженерії та технологій

Погоджено:

Гарант освітньої програми



Вікторія ДМИТРЕНКО

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри нафтогазової інженерії та технологій

Протокол від «28» серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри нафтогазової інженерії та технологій



«28» серпня 2024 року

Схвалено навчально-методичною комісією інституту (факультету)

Протокол від «30» серпня 2024 року № 1

Голова навчально-методичної комісії
Навчально-наукового інституту нафти і газу



Сергій ГАВРИК

«30» серпня 2024 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		форма навчання	
		денна	заочна
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>18</u> <u>Виробництво та технології</u>	Вибіркова	
Загальна кількість годин – 90			
Модулів – 1	Спеціальність <u>185</u> <u>Нафтогазова інженерія та технології</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		*	*
		Семестр	
		*	*
Індивідуальне завдання – не передбачено	Ступінь вищої освіти <u>доктор філософії</u>	Лекції	
		20 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		10 год.	4 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		60 год.	80 год.
		Індивідуальна робота:	
		-	
		Вид контролю:	
		диференційований залік	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 30/60

для заочної форми навчання – 10/80

* 4, 5 або 6 семестр

2. Мета навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни – засвоєння навичок користування звітом PVT, методами та процедурами збору даних PVT та лабораторного аналізу PVT; створення моделі PVT за допомогою програмного забезпечення моделювання PVT; підготовки даних PVT для подальших аналітичних та імітаційних моделей

Завдання навчальної дисципліни – навчити аспірантів застосовувати рівняння стану систем вуглеводнів (EOS), розуміти процеси перетворення, які відбуваються у вуглеводневих системах; створювати моделі PVT за допомогою програмного забезпечення моделювання PVT.

Навчальна дисципліна має забезпечити наступні програмні компетентності:

- Здатність проводити теоретичні й експериментальні дослідження на відповідному рівні;
- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в нафтогазовій галузі, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень;
- Здатність застосовувати наукове обладнання, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та освітній діяльності.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Попередньо опановані дисципліни: сучасні інформаційні технології в науковій діяльності.

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Програмні результати навчання при вивченні дисципліни:

- 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;
- 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;
- Розробляти та реалізовувати наукові проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати актуальні наукові задачі нафтогазової галузі з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЕКТС	Оцінка за національною шкалою	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90 – 100	A	Відмінно	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дис-	Високий, що повністю забезпечує

			ципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.
82 – 89	В	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	Достатній , що забезпечує здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74 - 81	С	Добре	Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	Достатній , конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.
64 - 73	Д	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній , що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.
60 – 63	Е	Достатньо	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень і володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояс-	Середній , що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни.

			нюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	
35 - 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/ диф.заліку	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є неправильними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутні.	Низький, не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.
0 – 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний, здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути: диференційований залік; стандартизовані тести, виконання практичних завдань.

7. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. PVT характеристика пластових флюїдів

Тема 1. Вимірювання, обробка та застосування даних PVT для цілей проектування пластів.

Експериментальні дані, необхідні для моделювання пластових флюїдів.

Тема 2. Теорія рівнянь реального газу, що використовуються в пластовій інженерії.

Рівняння реального та ідеального газів. Теорія рівнянь реального газу, що використовуються в пластовій інженерії.

Практичне заняття 1. Аналіз фазових діаграм залежно від типу рідини (відображення фазових діаграм на основі типових складів у симуляторі PVT).

Тема 3. Порівняння аналітично визначених значень з результатами в симуляторі PVT.

Аналітичний спосіб визначення властивостей пластових флюїдів. Відхилення аналітично визначених даних від лабораторних та результатів, отриманих в симуляторі PVT.

Тема 4. Коригування параметрів кореляції об'ємного фактору за даними лабораторного аналізу (розробка нової кореляції).

Послідовність процедур коригування рівняння стану (розілення псевдокомпоненту C_{7+} на ряд фракцій та його хаактеристика).

Практичне заняття №2. Послідовність процедур коригування рівняння стану (розділення псевдокомпоненту C_{7+} на ряд фракцій та його характеристика).

Тема 5. Вирішення задач збіжності при розрахунку коефіцієнтів фугітивності (для фазової рівноваги).

Фугітивність. Визначення коефіцієнта фугітивності. Задач збіжності при розрахунку коефіцієнтів фугітивності (для фазової рівноваги).

Тема 6. Порівняння результатів, отриманих за допомогою електронних таблиць Excel і симулятора PVT (Slb PVT).

Побудова фазових діаграм для пластових флюїдів із використанням електронних таблиць Excel. Використання електронних таблиць для моделювання у симуляторах PVT.

Практичне заняття №3. Розробка та підбір моделі EOS шляхом зіставлення лабораторних та розрахункових даних.

Тема 7. Порівняння симулятора Slb PVT та симулятора PVT Petroleum Experts у розрахунку фазової діаграми різних заданих бінарних складів.

Особливості побудови фазових діаграм у симуляторі Slb PVT. Особливості побудови фазових діаграм у симуляторі PVT Petroleum Experts. Порівняння точності фазових діаграм.

Тема 8. Характеристика пластових систем за допомогою симулятора PVT. Узгодження рівняння стану з реальними лабораторними аналізами.

Побудова фазових діаграм для пластового флюїду у симуляторі PVT. Методи узгодження рівняння стану з лабораторними даним флюїду.

Практичне заняття №4. Дослідження нафти і газу як однофазних пластових рідин у Black Oil Simulators.

Тема 9. Експорт рівняння стану для використання в композиційному симуляторі пласта. Приклад ініціалізації властивостей флюїду для симулятора пласта.

Експорт рівняння стану (EOS) пластового флюїда для побудови моделі пласта. Ініціалізація властивостей флюїду для симуляції пласта.

Тема 10. Прогностична модель умов гідратуутворення та моделювання визначення необхідної кількості інгібітора

Умови утворення газових гідратів та моделювання процесу у симуляторах. Способи запобігання гідратуутворення та розрахунок кількості інгібітора.

Практичне заняття №5. Дослідження багатофазних пластових рідин у Compositional Simulators.

8. Структура навчальної дисципліни

а) для денної форми навчання

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. PVT характеристика пластових флюїдів						
Тема 1. Вимірювання, обробка та застосування даних PVT для цілей проектування пластів.	8	2				6
Тема 2. Теорія рівнянь реального газу, що використовуються в пластовій інженерії.	10	2	2			6
Тема 3. Порівняння аналітично визначених	8	2				6

значень з результатами в симуляторі PVT.						
Тема 4. Коригування параметрів кореляції об'ємного фактору за даними лабораторного аналізу (розробка нової кореляції).	10	2	2			6
Тема 5. Вирішення задач збіжності при розрахунку коефіцієнтів фугітивності (для фазової рівноваги).	8	2				6
Тема 6. Порівняння результатів, отриманих за допомогою електронних таблиць Excel і симулятора PVT (Slb PVT).	10	2	2			6
Тема 7. Порівняння симулятора Slb PVT та симулятора PVT Petroleum Experts у розрахунку фазової діаграми різних заданих бінарних складів	8	2				6
Тема 8. Характеристика пластових систем за допомогою симулятора PVT. Узгодження рівняння стану з реальними лабораторними аналізами	10	2	2			6
Тема 9. Експорт рівняння стану для використання в композиційному симуляторі пласта. Приклад ініціалізації властивостей флюїду для симулятора пласта.	8	2				6
Тема 10. Прогностична модель умов гідратуутворення та моделювання визначення необхідної кількості інгібітора	10	2	2			6
Усього годин	90	20	10			60

б) для заочної форми навчання

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. PVT характеристика пластових флюїдів						
Тема 1. Вимірювання, обробка та застосування даних PVT для цілей проектування пластів.	8					8
Тема 2. Теорія рівнянь реального газу, що використовуються в пластовій інженерії.	8					8
Тема 3. Порівняння аналітично визначених значень з результатами в симуляторі PVT.	8					8
Тема 4. Коригування параметрів кореляції об'ємного фактора за даними лабораторного аналізу (розробка нової кореляції).	12	2	2			8
Тема 5. Вирішення задач збіжності при розрахунку коефіцієнтів фугітивності (для фазової рівноваги).	8					8
Тема 6. Порівняння результатів, отриманих за допомогою електронних таблиць Excel і симулятора PVT (Slb PVT).	10	2				8
Тема 7. Порівняння симулятора Slb PVT та симулятора PVT Petroleum Experts у розрахунку фазової діаграми різних заданих бінарних складів	8					8

Тема 8. Характеристика пластових систем за допомогою симулятора PVT. Узгодження рівняння стану з реальними лабораторними аналізами	12	2	2			8
Тема 9. Експорт рівняння стану для використання в композиційному симуляторі пласта. Приклад ініціалізації властивостей флюїду для симулятора пласта.	8					8
Тема 10. Прогностична модель умов гідратоутворення та моделювання визначення необхідної кількості інгібітора	8					8
Усього годин	90	6	4			80

9. Перелік питань для семінарських занять

№ заняття	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для заочної форми
	Семінарські заняття не передбачені	-	-

10. Перелік питань для практичних занять

№ заняття	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для заочної форми
1	Аналіз фазових діаграм залежно від типу рідини (відображення фазових діаграм на основі типових складів у симуляторі PVT).	2	
2	Послідовність процедур коригування рівняння стану (розділення псевдокомпоненту C ₇₊ на ряд фракцій та його характеристика).	2	2
3	Розробка та підбір моделі EOS шляхом зіставлення лабораторних та розрахункових даних.	2	
4	Дослідження нафти і газу як однофазних пластових рідин у Black oil Simulators	2	2
5	Дослідження багатофазних пластових рідин у Compositional Simulators	2	
	Разом	10	4

11. Перелік питань для лабораторних занять

№ заняття	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для заочної форми
	Лабораторні заняття не передбачені		

12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи аспіранта є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з історичними та літературними джерелами, складати конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи аспіранта:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до практичних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;

- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання диференційованого заліку.

**Питання
для самостійного вивчення аспірантами**

№ з/п	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для заочної форми
1	Оцінка PVT моделі пластових систем в спеціалізованих програмних продуктах	6	8
2	Аналіз меж застосування рівнянь стану Пенга-Робінсона (PR), Рейдліх-Квонга (RK), Ван-дер_Ваальса залежно від складу пластових систем	6	8
3	Призначення симулятора PVT Petroleum Experts	6	8
4	Призначення симулятора PVT(Slb)	6	8
5	Фазові діаграми для газоконденсатних систем у симуляторі PVT (Slb)	6	8
6	Фазові діаграми для нафтогазоконденсатних систем у симуляторі PVT (Slb)	6	8
7	Порівняння отриманих результатів симулятора Schlumberger PVT та симулятора PVT Petroleum Experts у розрахунку фазової діаграми різних заданих бінарних складів	6	8
8	Узгодження рівняння стану з реальними лабораторними аналізами флюїду.	6	8
9	Експорт рівняння стану для використання в симуляторах пласта Eclipse.	6	8
10	Визначення термобаричних умов гідратуутворення у симуляторі PVT Petroleum Experts	6	8
	Разом	60	80

13. Індивідуальне завдання

Не передбачено планом

14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, групових консультацій, практичні – при проведенні практичних занять.

Під час проведення лекцій та практичних занять використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення.

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація.

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння аспірантами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань аспірантів під час проведення практичних занять, в ході індивідуальних співбесід з аспірантами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань аспірантів під час навчальних занять визначається викладачем, що проводить заняття.

Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння аспірантом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування, опи-

тування чи написання аспірантами контрольних робіт).

Підсумковий контроль здійснюється у формі семестрового *диференційованого заліку*.

16. Розподіл балів, які отримують аспіранти

а) для денної форми навчання

Види робіт/контролю	Перелік тем									
	Тема 1.	Тема 2	Тема 3.	Тема 4.	Тема 5.	Тема 6.	Тема 7	Тема 8.	Тема 9	Тема 10.
	Практичне заняття									
		1		2		3		4		5
Опитування		4		4		4		4		4
Виконання практичних завдань		4		4		4		4		4
Виконання завдань самостійної роботи	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Всього за темами	3	11	3	11	3	11	3	11	3	11
Диференційований залік	30									
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100									

б) для заочної форми навчання

Види робіт/контролю	Перелік тем									
	Тема 1.	Тема 2.	Тема 3.	Тема 4.	Тема 5.	Тема 6.	Тема 7.	Тема 8.	Тема 9.	Тема 10.
	Практичне заняття									
				1				2		
Поточна контрольна робота								10		
Опитування				2						
Виконання практичних завдань				4				4		
Виконання завдань самостійної роботи	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Всього за темами	5	5	5	11	5	5	5	19	5	5
Диференційований залік	30									
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100									

Шкала та критерії оцінювання відповіді за результатами опитування

Бали для денної форми навчання	Бали для заочної форми навчання	Критерії оцінювання
4	2	Питання розкрито повністю, що свідчить про відмінне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання. Аспірант вільно володіє науково-понятійним апаратом.
2	1	Механічне відтворення матеріалу з деякими помилками, неточності у використанні науково-понятійного апарату.

0	0	Відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.
---	---	---

Шкала та критерії оцінювання виконання контрольної роботи

Бали для заочної форми навчання	Критерії оцінювання
10	Відповідь надана у письмовій формі, повна (не менше 90% потрібної інформації) та правильна.
8	Відповідь надана у письмовій формі, достатньо повна (не менше 75% потрібної інформації) або повна з незначними неточностями.
6	Відповідь надана у письмовій формі, неповна (не менше 60% потрібної інформації) з несуттєвими помилками.
4	Відповідь надана у письмовій формі, коротка (менше 30% потрібної інформації) із помилками.
2	Відповідь надана у письмовій формі, коротка (менше 15% потрібної інформації) із суттєвими помилками
0	Відповідь відсутня.

Шкала та критерії оцінювання виконання практичних завдань

Бали для денної форми навчання	Бали для заочної форми навчання	Критерії оцінювання
4	4	Виконано завдання практичної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
2	2	Виконано завдання практичної роботи із несуттєвими помилками або не в повному обсязі, оформлено висновки, які частково розкривають практичне завдання.
0	0	Не виконано практичну роботу або виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Бали для денної форми навчання	Бали для заочної форми навчання	Критерії оцінювання
3	5	Виконання завдань самостійної роботи здійснене у повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
1,5	2,5	Виконання завдань самостійної роботи здійснене не у повному обсязі, містить несуттєві помилки, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній.
0	0	Завдання самостійної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

**Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти
за результатами складання диференційованого заліку**

Завдання	Бали	Критерії оцінювання
Тестування	0-30	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ($1,2 \times 25 = 30$), правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A – відмінно	5 – відмінно
82 – 89	B – дуже добре	4 – добре
74 – 81	C – добре	
64 – 73	D – задовільно	3 – задовільно
60 – 63	E – достатньо	
35 – 59	FX – незадовільно з можливістю повторного складання	2 – незадовільно
0 – 34	F – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них:

– при семестровому контролі у вигляді диференційованого заліку на поточний контроль може бути відведено від 70 до 100 балів (для допуску до диференційованого заліку необхідно мати не менше 35 балів поточної успішності).

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

– робота на практичних заняттях і самостійна робота (усні відповіді, виконання практичних завдань, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 70 балів.

Присутність на лекціях і практичних 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 аспіранта на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Аспірант, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 35 балів), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

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

17. Методичне забезпечення

1. Цветкович Б. Робоча програма навчальної дисципліни «Поглиблене вивчення характеристики флюїду за допомогою програмного моделювання PVT» для аспірантів спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології третього (освітньо-наукового) рівня

вищої освіти денної та заочної форм навчання. Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2024. 15 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. Лебідь В.І. Фізична хімія. – Харків: Фоліо, 2005. – 478 с.
2. Whitson, C.H., Brulé, M.R. Phase behavior. Richardson, TX: Henry L. Doherty Memorial Fund of AIIME, Society of Petroleum Engineers, 2000, 230 p.
3. Pedersen, K.S., Pedersen, K.S., Christensen, P.L., Shaikh, J.A., & Christensen, P.L. (2006). Phase Behavior of Petroleum Reservoir Fluids (1st ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781420018257>
4. Development of a Thermodynamically Consistent Volume Translation Method in Peng-Robinson Equation of State / Jialin Shi // Master's Thesis of Science in Petroleum Engineering. Department of Civil and Environmental Engineering University of Alberta, 2017, 116 p.
5. Мельник, О. Д. Хімія. Ч. 2 : Фізична та колоїдна хімія / О. Д. Мельник, Г. М. Присліпська. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2015. – 223 с.

Допоміжна

1. Martus, O., Cvetkovic, B. (2023). Development of oil extraction screening methodology taking into account innovative methods using the example of the Ukrainian field. Technology audit and production reserves, 6(1 (74)), 47 – 53.
2. Pedchenko L.O., Pedchenko M.M. (2015) Control of system phase equilibrium with gas hydrates in the elements of gas hydrate technologies. Mining of Mineral Deposits, 9 (4), 515 – 523 <https://doi.org/10.15407/mining09.04.515>
3. Pedchenko, L., Pedchenko, M., & Yelchenko-Lobovska, A. (2023). Theoretical and experimental justification of the method for determining the parameters of the moment of gas hydrates mass crystallization. Technology Audit and Production Reserves, 1(1(69)), 26–31. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2023.274183>

19. Інформаційні ресурси

1. Сторінка курсу на платформі Moodle: <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=6649>
2. Getting Started Guide. Petroleum Experts https://www.petex.com/media/3138/getting_started_guide_ipm13.pdf
3. SLB (ECLIPSE 100,300, FRONTSIM; INTERSECT & PETREL-RE) Manuals Slb - Software donation <https://www.software.slb.com/products/eclipse>
4. IHS (HARMONY – ENTERPRISE) Manuals-HIS-Software donation https://www.ihsenergy.ca/support/documentation_ca/Harmony/content/pdf_output/single-user-harmony-help.pdf