НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор із науково-педагогічної
та навчальної роботи
_____ А.М. Мартиненко
«20» 08 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Поглиблені методи випробування свердловин із застосуванням методів математичного моделювання»
(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 **«Поглиблені методи випробування свердловин із застосуванням методів математичного моделювання»** 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: Бранімір ЦВЄТКОВІЧ, 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

© Бранімір Цвєтковіч, 2024 рік
© Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2024рік

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="3">Найменування показників</td><td rowspan="3">Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td colspan="2">форма навчання</td></tr>
<tr><td>денна</td><td>заочна</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 3</td><td rowspan="2">Галузь знань

18
Виробництво та технології</td><td colspan="2" rowspan="2">Вибіркова</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин – 90</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Модулів – 1</td><td rowspan="4">Спеціальність

185
Нафтогазова інженерія та технології</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>*</td><td>*</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Змістових модулів – 1</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>*</td><td>*</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Індивідуальне завдання – не передбачено</td><td rowspan="11">Ступінь вищої освіти

доктор філософії</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>20 год.</td><td>6 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>10 год.</td><td>4 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>60 год.</td><td>80 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальна робота:
-</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю:
диференційований залік</td></tr>
</table>

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 – формування в аспірантів знань про методи випробування свердловин нафтових, газових та газоконденсатних родовищ, детальне вивчення технологій випробування свердловин; формування знань та навичок щодо наукових основ фізичної та математичної імітаційної моделі потоку на основі розв'язку рівнянь дифузії зі змінними граничними внутрішніми та зовнішніми граничними умовами; розвиток наукового мислення щодо оцінювання параметрів свердловини, резервуара та зовнішніх меж за допомогою похідних тиску від часу; проведення наукових досліджень на основі порівняння рішень аналітичної та числової моделі з метою визначення характеристики властивостей пласта

Навчальна дисципліна має забезпечити наступні програмні компетентності:

– Здатність проводити теоретичні й експериментальні дослідження на відповідному рівні;

– 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, інноваційні технології буріння, сучасні технологічні процеси розробки родовищ нафти і газу.

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Програмні результати навчання при вивченні дисципліни:

– 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 напрямах;

– 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.

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 ЄКТС**	**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 дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в	**Високий**, що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок,

			різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	що викладені в робочій програмі дисципліни.
82 – 89	**B**	**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	**C**	**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	**D**	**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 розглядались 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	**E**	**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	**Середній,** що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни.

			використанням основних теоретичних положень пояснюються 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. Випробування свердловин та обробка отриманих даних досліджень

Тема 1. Основна характеристика пласта.

Характеристики пласта. Основні методи випробування свердловин.

Тема 2. Рівняння течії рідини (математичне розв'язування рівнянь дифузії). Основи математичного перетворення Лапласа.

Математичне моделювання течії рідини. Застосування рівняння дифузії як виду диференціального рівняння в часткових похідних для розв'язування рівнянь. Перетворення Лапласа.

Практичне заняття №1. Визначення параметрів пласта за визначеними вихідними даними (для нестаціонарних режимів фільтрації)

Тема 3. Дослідження свердловин при нестаціонарних режимах фільтрації. Типові криві. Зміна тиску.

Поняття нестаціонарних та стаціонарних режимів фільтрації. Типові криві зміни тиску для видобувних свердловин.

Тема 4. Метод похідної тиску.

Метод похідної тиску.

Практичне заняття №2. Виконання інтерференційних та імпульсних випробувань, обробка та інтерпретація отриманих даних

Тема 5. Інтерференційні та імпульсні випробування.

Випробування свердловин при нестаціонарних методах фільтрації різними методами. Метод інтерференції. Імпульсний метод.

Тема 6. Випробування нагнітальних свердловин.

Випробування нагнітальних свердловин на різних режим фільтрації. Типові криві зміни тиску для видобувних свердловин.

Практичне заняття №3. Чисельні рішення поставлених задач фільтрації, отриманих при випробуванні свердловин за реальними даними родовищ.

Тема 7. Аналітичні рішення (на основі рівнянь дифузії).

Аналітичні рішення із застосуванням рівняння дифузії як виду диференціального рівняння в часткових похідних для розв'язування рівнянь.

Тема 8. Числові рішення (секторна модель).

Чисельні рішення (секторна модель).

Практичне заняття №4. Випробування свердловин з використанням програмного забезпечення SAPHIR від KAPPA

Тема 9. Практика випробування свердловин з використанням сучасного програмного забезпечення за реальними даними родовищ

Випробування свердловин з використанням сучасного програмного забезпечення за реальними даними родовищ.

Тема 10. Проектування випробувань свердловин з використанням програмного забезпечення (SAPHIR; RUBIS від KAPPA; ін.)

Використання програмного забезпечення KAPPA для дослідження видобувних свердловин.

Практичне заняття №5. Випробувань свердловин з використанням програмного забезпечення RUBIS від KAPPA

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. Випробування свердловин та обробка отриманих даних досліджень						
Тема 1. Основна характеристика пласта	8	2				6
Тема 2. Рівняння течії рідини (математичне розв'язування рівнянь дифузії). Основи математичного перетворення Лапласа	10	2	2			6
Тема 3. Дослідження свердловин при нестаціонарних режимах фільтрації. Типові криві.	8	2				6

Зміна тиску						
Тема 4. Метод похідної тиску	10	2	2			6
Тема 5. Інтерференційні та імпульсні випробування	8	2				6
Тема 6. Випробування нагнітальних свердловин	10	2	2			6
Тема 7. Аналітичні рішення (на основі рівнянь дифузії)**.**	8	2				6
Тема 8. Числові рішення (секторна модель).	10	2	2			6
Тема 9. Практика випробування свердловин з використанням сучасного програмного забезпечення за реальними даними родовищ	8	2				6
Тема 10. Проектування випробувань свердловин з використанням програмного забезпечення (SAPHIR; RUBIS від KAPPA; ін.)	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. Випробування свердловин та обробка отриманих даних досліджень						
Тема 1. Основна характеристика пласта	8					8
Тема 2. Рівняння течії рідини (математичне розв'язування рівнянь дифузії). Основи математичного перетворення Лапласа	10		2			8
Тема 3. Дослідження свердловин при нестаціонарних режимах фільтрації. Типові криві. Зміна тиску	10	2				8
Тема 4. Метод похідної тиску	8					8
Тема 5. Інтерференційні та імпульсні випробування	8					8
Тема 6. Випробування нагнітальних свердловин	8					8
Тема 7. Аналітичні рішення (на основі рівнянь дифузії)**.**	10	2				8
Тема 8. Числові рішення (секторна модель).	8					8
Тема 9. Практика випробування свердловин з використанням сучасного програмного забезпечення за реальними даними родовищ	10	2				8
Тема 10. Проектування випробувань свердловин з використанням програмного забезпечення (SAPHIR; RUBIS від KAPPA; ін.)	10		2			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	Визначення параметрів пласта за визначеними вихідними даними (для нестаціонарних режимів фільтрації)	2	2
2	Виконання інтерференційних та імпульсних випробувань, обробка та інтерпретація отриманих даних	2	
3	Чисельні рішення поставлених задач фільтрації, отриманих при випробуванні свердловин за реальними даними родовищ.	2	
4	Випробування свердловин з використанням програмного забезпечення SAPHIR від KAPPA	2	
5	Випробувань свердловин з використанням програмного забезпечення RUBIS від KAPPA	2	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	Існуючі способи дослідження газових та газоконденсатних свердловин	6	8
2	Технології проведення досліджень свердловин та обробка отриманих даних	6	8
3	Фізичний зміст визначених при інтерпретації параметрів пластів та пластового флюїду.	6	8
4	Основи математичного моделювання для інтерпретації результатів досліджень свердловин	6	8
5	Скін-ефект, його визначення різними способами, фізичний зміст	6	8
6	Методи гідропрослуховування свердловин та результат обробки даних	6	8
7	Дослідження нагнітальних свердловин	6	8
8	Сучасні методи обробки даних при випробуванні та дослідженні свердловин	6	8
9	КПД. Методи Арпса та Фетковича	6	8
10	Сучасне програмне забезпечення для обробки даних при випробуванні свердловин	6	8
	Разом	**60**	**80**

13. Індивідуальне завдання

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, опитування 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**	**11**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**19**
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. Студент 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-ня	0-30	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів (1,2×25=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 (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. Цвєтковіч Б. Робоча програма навчальної дисципліни «Поглиблені методи випробування свердловин із застосуванням методів математичного моделювання» 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. 14 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. Федоришин Д.Д., Федорів В.В., Гаранін О.А. Геофізичні дослідження в нафтогазових свердловинах: Підручник – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2021. – 256 с.
2. Попадюк, Р. М. Дослідження нафтових свердловин та пластів : конспект лекцій / Р. М. Попадюк, Я. В. Соломчак. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2003. – 76 с.
3. Amanat U. Chaudhry. Oil Well Testing Handbook. Gulf Professional Publishing 702p. https://doi.org/10.1016/B978-0-7506-7706-6.X5089-9

Допоміжна

1. Houze, O., Viturat, D., Fjaere, O. S. (2012): Dynamic Data Analysis. KAPPA https://blasingame.engr.tamu.edu/z_zCourse_Archive/P613_18A/P613_reference/PTA_Kappa_DDA_Book_[v5.12.01_Houze_et_al_20170406].pdf
2. Ilk D., Valko P.P., Blasingame T.A. Deconvolution of Variable-Rate Reservoir Performance Data Using B-Splines. Paper SPE 95571 presented at the 2005 SPE Annual Technical Conference and Exhibition, Dallas, TX, 9-12 October. 21. *https://onepetro.org/REE/article-abstract/9/05/582/196336/Deconvolution-of-Variable-Rate-Reservoir?redirectedFrom=fulltext*
3. Ilk, D., Anderson, D.M., Valko, P.P., and Blasinga von Schroeter, T., Hollaender, F., and Gringarten, A.C.: Deconvolution of Well Test Data as a Nonlinear Total Least Squares Problem SPEJ (December 2004) P.375 *https://studylib.net/doc/25835389/processing-analysis-of-transient-pressure-from-pdgs*

19. Інформаційні ресурси

1. Сторінка курсу на платформі Moodle:
https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=6653
2. Saphir (2022): Ecrin Reference Manual (modules: Diamant, Saphir, Topaze, Rubis, Amethyste). KAPPA Engineering. *https://www.kappaeng.com/downloads*
3. KAPPA (SAPHIR-TOPAZ-RUBIS) Manuals – KAPPA Software donation
https://www.kappaeng.com/downloads
4. IHS (HARMONY – ENTERPRISE) Manuals-HIS-Software donation
https://www.ihsenergy.ca/support/documentation_ca/Harmony/content/pdf_output/single-user-harmony-help.pdf
5. SLB (ECLIPSE 100,300, FRONTSIM; INTERSECT & PETREL-RE) Manuals Slb Software donation *https://www.software.slb.com/products/eclipse*