

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

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

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ГІДРОДИНАМІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Освітній рівень	Перший (бакалавр)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	10	Природничі науки
спеціальність	103	Науки про Землю
Освітня програма	Науки про Землю	
Обсяг дисципліни	6 кредитів (180 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції (30 академічних годин), практичні заняття (32 академічних годин)	
Форма контролю	диференційований залік	

**Викладач: Зімін О.Л. старший викладач кафедри НГІТ
(понад 30 публікацій наукового, науково-методичного і науково-технічного характеру,
понад 10 статей у фахових виданнях)**

Мета навчальної дисципліни є формування у студентів знань про фільтраційні процеси, тобто рух рідин, газу та їх сумішей у продуктивних пластах. Отримання навичок розв'язання задач, що пов'язані з фільтрацією нафти, газу, води та їх сумішей крізь гірську породу за рахунок перепаду тиску. Вони повинні навчитися визначати основні властивості флюїдів і пористого середовища, дебіту свердловини, організувати гідродинамічні випробовування, визначати параметри інтенсифікації тощо.

Завдання навчальної дисципліни є дати загальні уявлення про процеси, що відбуваються при видобуванні нафти і газу, глушінні свердловини, зміні режиму видобування флюїдів. Пояснити про фактори, що впливають на темпи відбору флюїдів з продуктивного пласта і про можливість їх зміни в гіршу (ефект «кольматації») і кращу (методи інтенсифікації) сторону. Підготувати студентів теоретично до майбутніх професійних дисциплін.

Програмні компетентності за ОПП: знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему; здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер; здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер; здатність проводити моніторинг природних процесів; здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси.

Передумови для вивчення дисципліни. Курс «Теоретичні основи гідродинамічного моделювання» є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітнього рівня «бакалавр», базується на таких загальноосвітніх дисциплінах: фізика, математика, хімія; також загально-технічних: геологорозвідувальної справи, нафтогазопромислової геології, інформаційні технології та інших дисциплінах.

Програмні результати навчання за ОПП: використовувати усно і письмово професійну українську мову; застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер; обґрунтовувати вибір та використовувати польові та лабораторні методи для аналізу природних та

антропогенних систем і об'єктів; вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу; впорядковувати і узагальнювати матеріали польових та лабораторних досліджень

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- теоретичні основи наук про Землю;
- основні властивості флюїдів (нафти, газу, води та їх сумішей) і пористого середовища (гірських порід);
- особливості фільтраційних процесів рідини, що не стискається, ідеальних і реальних газів, пружних рідин;
- особливості фільтрації флюїдів в неоднорідних пластах;
- особливості припливу флюїдів до гідродинамічно недосконалих свердловин;
- особливості фільтраційних потоків з рухомими межами;
- основні поняття технології та прилади, що дозволяють підвищити видобуток нафти і газу в будь-яких умовах.

вміти:

- застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо;
- зображати розрахункові схеми різних видів фільтрації флюїдів і описувати їх аналітично;
- теоретично обґрунтовувати сучасні методи підвищення нафтогазовидобутку;
- визначати дебіт свердловини при різних умовах, тиск у різних точках пласта;
- інтерпретувати результати гідродинамічних досліджень – визначати пластовий тиск за результатами гідродинамічних випробовувань, дебіт свердловини при різних умовах;
- використовувати лабораторне обладнання для визначення основних фізичних властивостей флюїдів і пористого середовища;
- враховувати стискання рідин у пластових умовах, поведінку пластового тиску залежно від пружності рідин і пружних властивостей самого пласту.

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

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
60-63	E	Достатньо	Аспірант має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з 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.	Середній, що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни

Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання можуть бути: залік; стандартизовані тести; презентації результатів виконаних завдань та досліджень; аналітичні звіти.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових 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. Теоретичні основи гідродинамічного моделювання						
<i>Тема 1.</i> Основні поняття і закони теорії фільтрації. Основні властивості флюїдів і продуктивних пластів.	12	2	2	-	2	6
<i>Тема 2.</i> Принципи схематизації природних умов і моделювання процесів фільтрації.	12	2	2	-	-	8
<i>Тема 3.</i> Усталена фільтрація нестисливої рідини до свердловини в пористому пласті. Гідродинамічні дослідження свердловин і пластів.	12	2	2	-	-	8
<i>Тема 4.</i> Фільтрація флюїдів за нелінійним законом фільтрації і в неоднорідних пластах	12	2	2	-	-	8
<i>Тема 5.</i> Інтерференція свердловин.	12	2	2	-	4	4
<i>Тема 6.</i> Приплив рідини до гідродинамічно недосконалих свердловин	12	2	2	-	-	8
<i>Тема 7.</i> Усталена та неусталена фільтрація газу в пористому пласті.	12	2	2	-	-	8
<i>Тема 8.</i> Фільтраційні потоки з рухомими межами.	12	2	2	-	4	4
<i>Тема 9.</i> Неусталена фільтрація пружної рідини в пористому пласті.	12	2	2	-	-	8
<i>Тема 10.</i> Основи теорії фільтрації багатозфазних систем у пористих пластах	12	2	2	-	2	6
<i>Тема 11.</i> Витіснення нафти розчином активних домішок	12	2	2	-	-	8
<i>Тема 12.</i> Особливості фільтрації ньютонівських рідин.	12	2	2	-	-	8
<i>Тема 13.</i> Фільтрація рідин і газів у тріщинуватих і тріщинувато-пористих пластах.	12	2	2	-	-	8
<i>Тема 14.</i> Теорія пружного режиму фільтрації рідини	12	2	2	-	-	8
<i>Тема 15.</i> Особливості фільтрації рідин та газів до горизонтальних і похилих свердловин.	12	2	4	-	-	6
Разом за змістовим модулем 1	180	30	32	-	12	106
Усього годин	180	30	32	-	12	106

Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєннями студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час семінарських занять, оцінювання виконання студентами самостійної роботи та індивідуальних завдань, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому семінарському занятті. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці кожного модулю за рахунок аудиторних занять, під час

групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі диференційованого заліку.

Методичне забезпечення

1. Навчально-методичний комплекс дисципліни.
2. Конспект лекцій.
3. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів.
4. Методичні вказівки до виконання практичних робіт.
5. Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань.
6. Інструктивно-методичні матеріали для проміжного і підсумкового контролю знань.

Рекомендована література

Базова

1. Бойко В.С. Підземна гідрогазомеханіка: підручник / В.С. Бойко, Р.В. Бойко. – Львів: “Апріорі”, 2005. – 451 с.

Допоміжна

1. Щелкачев В.Н. Подземная гидравлика: учебник / В.Н. Щелкачев, Б.Б. Лапук. – Ижевск: НИЦ “Регулярная и хаотичная динамика”, 2001. – 736 с.
2. Бойко В.С. Збірник задач з підземної гідрогазомеханіки: навч. посібник / В.С. Бойко. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2002. – 69 с.
3. Басниев К.С. Подземная гидромеханика: учебник / К.С. Басниев, Н.М. Дмитриев, Р.Д. Каневская, В.М. Максимов. – М.: Институт компьютерных исследований, 2006. – 488 с.
4. Пыхачев Г.Б. Подземная гидравлика / Г.Б. Пыхачев, Р.Г. Исаев – . М.: Недра, 1990. – 505 с.
5. Евдокимова В.А. Сборник задач по подземной гидравлике / В.А. Евдокимова, И.Н. Кочина. – М.: Недра, 1990. – 155 с.