

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Івано-Франківський національний технічний
університет
нафти і газу**

Кафедра видобування нафти і газу

І. М. Купер

**РОЗРОБКА ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ
НАФТОВИХ РОДОВИЩ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ З ДИСЦИПЛІНИ

**Івано-Франківськ
2024**

УДК 622.276
К-80

Рецензент:

Тарко Я.Б. доктор технічних наук, професор кафедри
видобування нафти і газу
Івано–Франківського національного
технічного університету нафти і газу

*Рекомендовано методичною радою університету
(протокол № від 2024 р.)*

Купер І.М.

К-80 Розробка та експлуатація нафтових родовищ :
Методичні вказівки з дисципліни. – Івано–Франківськ:
ІФНТУНГ, 2024. 36 с.

МВ

2024

Методичні вказівки розроблені відповідно до навчального
плану студентів стаціонарної і заочної форм навчання
спеціальності 185 Нафтогазова інженерія і технології.

В роботі подані загальні положення, що вивчаються
даною дисципліною, та її зв'язок з іншими дисциплінами.
Наведений перелік модулів та характеристика змістових
модулів дисципліни з контрольними запитаннями для
перевірки засвоєння матеріалу модулів.

УДК 622.276

МВ

2024

© Купер І.М.
© ІФНТУНГ, 2024

Відповідальний за випуск,

В.о. завідувача кафедри
видобування нафти і газу,
Кан. техн. наук, доц.

МАТІЙШИН

Лілія

Узгоджено:

Член експертно-рецензійної
комісії університету

Микола
СЕНЮШКОВИЧ

Нормоконтролер

Лідія АРТИМ

Інженер I категорії НТБ

Тетяна МАКАР

ВСТУП

Використання нафти і газу має значний вплив на науково-технічний прогрес нашого віку. Практично немає такої галузі економіки, де б не використовувались нафта, газ та продукти їх переробки. Вони ж є головними сучасними енергоносіями. Щорічний світовий видобуток, який ведеться майже у 80 країнах, досяг гігантських масштабів і становить понад 3 млрд. т нафти та близько 2 трлн. м³ газу.

На сьогоднішній день знайдені далеко не всі запаси нафти і газу в Україні. Є ще великі території, переважно акваторії морів, де можуть бути відкриті нові родовища. Недостатньо розвідані також великі глибини земних надр. Це дає з оптимізмом дивитися на подальший розвиток нафтогазової промисловості.

Нафтова промисловість України пройшла період максимального обсягу видобутку нафти, за яким неминуче наступає спад.

Відомо, що Україна власною нафтою не може забезпечити себе повною мірою ні сьогодні, ні в майбутньому. Тому, наш обов'язок розподілити залишкові запаси нафти в надрах України на сьогодні і для майбутніх поколінь.

Оскільки видобуту нафту в надрах треба чимось замінити (водою, газом, повітрям тощо), то на сьогоднішній день найбільш ефективною технологією вважається заводнення нафтових покладів, хоч і відомі його негативні наслідки

(занечищення докiлля, шкода надрам, техногеннi землетруси); необхідно розширити фундаментальнi дослiдження щодо витiснення нафти водою за рiзними схемами, вдосконалення технологiй з позицiй господарської ефективностi, зменшення навантажень на надра та докiлля; розширити застосування заводнення на економiчно обгрунтованих об'єктах.

Необхiдно активiзувати фундаментальнi та прикладнi дослiдження з проблем рацiональної технологiї експлуатацiї нафтових свердловин, в т.ч. пiдвищення їх поточної продуктивностi по нафтi з урахуванням можливого кiнцевого нафтовилучення iз покладiв, з метою створення нових способiв експлуатацiї та модернiзацiї iснуючих в аспектi зниження собiвартостi видобування.

1 ЗАГАЛЬНА IНФОРМАЦIЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛIНУ

Мета i завдання дисциплiни	Метою викладання навчальної дисципліни є закріплення теоретичних знань з техніки свердловин та набутті практичних навичок експлуатації нафтових родовищ. Основними завданнями вивчення дисципліни є: «експлуатація нафтових родовищ» та «особливостей їх конструкції, способи интенсифікації припливу нафти до виробничих колонок, які виникають в процесі експлуатації».
-----------------------------------	---

Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі	https://nung.edu.ua/departament/kafedra-ci-plini-metodichne-zabezpechennya
Попередні вимоги для вивчення дисципліни (пререквізити)	Проектування розробки нафтових род моделювання процесів розробки родо
Постреквізити	Переддипломна практика, магістерськ
Результати навчання	РН1. Демонструвати глибоке розумінн забезпеченні енергетичної безпеки Ук РН8. Розробляти проектну документа та технології
Компетентності	ЗК01. Здатність до абстрактного мисл ЗК2. Вміння виявляти, ставити, виріш ЗК4. Здатність генерувати нові ідеї (кр ЗК5. Здатність розробляти проекти та СК1. Розуміння загальної структури елементів системи забезпечення енергоносіями, та шляхів підвищення СК2. Здатність виявляти проблеми приймати обґрунтовані рішення в про СК5. Здатність застосовувати суча моделювання розробки нафтогазови технологій буріння свердловин, видоб зберігання нафти і газу. СК6. Здатність до організації виробн керівництва системами та технологія промисловості. СК7. Здатність до розроблення проєк завдання, технічні пропозиції, ескізни робочий проєкт) на нафтогазові систе
Підсумковий контроль, форма	Залік, екзамен.
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	Комунікабельність; логічне мислен самодисципліна й самоконтроль; ба розвиватися тощо.

2 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1) щодо відвідування занять і поведінки на них

Згідно «Положення про організацію освітнього процесу в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу» (від 31.03.2022 р., наказ № 68) відвідування здобувачами вищої освіти всіх аудиторних занять за чинним протягом семестру розкладом є обов'язковим. Відвідування та запізнення не мають прямого впливу на систему нарахування балів, однак у разі систематичних пропусків занять та невиконання передбачених оцінюваних активностей (тестування, практичних робіт), викладач залишає за собою право доповісти про даний випадок в дирекцію інституту в письмовій формі.

Під час лекційних занять дозволяється використання мобільних телефонів, ноутбуків та планшетів для перегляду презентаційних та текстових складових лекційних матеріалів.

Вітається активність студента на лекціях та уміння ставити запитання за темою лекції до викладача.

У разі проведення заняття з використанням засобів дистанційного навчання, доступ до відеоконференції здійснюється виключно з корпоративного облікового запису електронної пошти з метою ідентифікації здобувача вищої освіти. У разі, якщо захисти практичних робіт проходять з використанням засобів дистанційного

навчання, студент на час захисту роботи зобов'язаний увімкнути відеозв'язок.

2) щодо дотримання принципів академічної доброчесності

Здобувачі освіти зобов'язані неухильно виконувати «Положення про академічні доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу» (від 05.04.2022р., наказ №73). Зокрема, самостійно виконувати аудиторні завдання, контрольні роботи, не фальсифікувати свої результати навчання; уникати списування, не користуватися підказками інших осіб під час проведення заходів поточного контролю знань; дотримуватися коректності в посиланнях на джерела інформації у разі запозичення відомостей, тверджень та ідей.

3) щодо оцінювання

За умови виконання всіх практичних робіт, складання трьох колоквіумів за результатами лекційного курсу та підтвердження опанування на мінімальному рівні результатів навчання (за семестр отримано не менше 35 балів за шкалою ЄКТС) здобувач вищої освіти допускається до семестрового контролю з дисципліни. Форма семестрового контролю – залік, екзамен.

Заохочувальні бали виставляються за підготовку оглядів наукових праць, презентацій по одній із тем СРС дисципліни, виконання

додаткових завдань, тощо. Кількість заохочуваних балів не більше 10.

У разі застосування дистанційної технології навчання поточний та семестровий контролі здійснюються згідно з «Положенням щодо організації поточного, семестрового контролю та атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій» від 22.10.2022р. (наказ №262).

4) щодо кінцевих термінів (дедлайнів) та перескладання

Виконана практична чи лабораторна робота повинна бути захищена/здана на початку наступного практичного чи лабораторного заняття. За кожний тиждень запізнення з поданням звіту з практичної чи лабораторної роботи нараховується штрафний (-1) бал, але в сумі не більше -2 за одну роботу.

Умови допуску до перескладання модульного та підсумкового контролів, графік і форми перескладання регламентовані Положення про організацію освітнього процесу в ІФНТУНГ, зазначеному в пункті 1) цього розділу.

5) щодо визнання результатів навчання у неформальній освіті

Результати неформального навчання можуть бути визнані та перераховані як частина оцінюваних активностей, ПОЛОЖЕННЯ про порядок визнання результатів отриманих у неформальній та інформальній освіті в ІФНТУНГ (<https://griml.com/Ew5zh>) у разі пред'явлення сертифікату про успішне завершення курсу (з вказаною оцінкою) та у випадку якщо теми онлайн-курсу, тренінгу, курсу відповідають навчальним елементам дисципліни. Приклади курсів, елементи яких можуть бути визнані та зараховані як оцінювані активності:

<https://griml.com/1WuPG>

<https://griml.com/MUxh4>

б) щодо оскарження результатів контрольних заходів

Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до Положення про звернення здобувачів вищої освіти з питань, пов'язаних з освітнім процесом, затвердженого наказом ректора університету № 43 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://griml.com/L3VUV>.



7) щодо конфліктних ситуацій

Спілкування учасників освітнього процесу (викладачі, здобувачі) відбувається на засадах партнерських стосунків, взаємопідтримки, взаємоповаги, толерантності та поваги до особистості кожного, спрямованості на здобуття істинного знання. Вирішення конфліктних ситуацій здійснюється відповідно до Положення про вирішення конфліктних ситуацій в ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету № 44 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://griml.com/i42PI>.



8) щодо опитування здобувачів

Після завершення курсу здобувачу надається можливість пройти опитування стосовно якості викладання дисципліни за покликанням <https://nung.edu.ua/department/yakist-osviti/04-anketuvannya>



3 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «РОЗРОБКА ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ НАФТОВИХ РОДОВИЩ»

3.1 Обсяг навчальної дисципліни

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Розробка та експлуатація нафтових родовищ» згідно з чинним НП, розподіл по семестрах і видах навчальної роботи характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Розробка та експлуатація нафтових родовищ»

Найменування показників	Всього	Розподіл по семестрах	
		Семестр _7_	Семестр 8
Кількість кредитів ECTS	8	4	4
Кількість модулів	2	1	1
Загальний обсяг часу, год	240	120	120
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	120	72	48
лекційні заняття	52	36	16
семінарські заняття	-		
практичні заняття	52	36	16
лабораторні заняття	16		16
Самостійна робота, год, у т.ч.	120	48	72
виконання курсового проєкту (роботи)	-	-	-

виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт	20	10	10
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	20	10	10
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	30	18	12
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	20	10	10
підготовка звітів з лабораторних робіт	20	-	20
підготовка до екзамену	10	-	10
Форма семестрового контролю	Залік, екзамен	Залік	Екзаме

3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять
дисципліни “Розробка та експлуатація нафтових
родовищ” характеризує таблиця 2.

**Таблиця 2 – Тематичний план лекційних
занять**

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ) і тем (Т)
	Семестр 7
<i>М1</i>	Розробка нафтових родовищ
<i>ЗМ1</i>	<i>Основні гідродинамічні розрахунки при пружноводонапірному і режимі розчиненого газу</i>
Т 1.1	Предмет і зміст дисципліни, її зв'язок з іншими дисциплінами, наукове і практичне значення. Стан та перспективи розвитку нафтової промисловості України.
Т1.2	Геолого-фізична характеристика нафтових родовищ. Властивості пластової нафти і води з позицій впливу на процес розробки.
Т 1.3	Поняття розробки родовища. Об'єкт, система і технологія розробки. Раціональна система розробки.
Т1.4	Класифікація і характеристика систем розробки. Показники розробки нафтових родовищ. Стадії розробки. Розподіл родовищ нафти за величиною запасів. Підрахунок запасів нафти об'ємним методом.

<i>T 1.5</i>	Джерела пластової енергії. Режими розробки нафтових покладів. Нафтовилучення при різних режимах.
<i>T 1.6</i>	Основна формула пружного режиму. Оцінка зміни тиску в часі залежно від відбору. Неспівпадання теоретичної і фактичної зміни тиску в часі. Метод суперпозиції. Розсосереджений відбір нафти з покладу по свердловинах. Динаміка основних показників розробки при пружноводонапірному режимі.
<i>T1.7</i>	Розробка нафтових родовищ на режимі розчиненого газу. Припущення, на яких базується гідродинамічна теорія розробки покладів нафти при режимі розчиненого газу. Визначення нафтонасиченості на кінець інтервалу зміни тиску (методика Зінов'євої).
<i>T 1.8</i>	Визначення дебітів і вибійних тисків при режимі розчиненого газу. Визначення термінів розробки. Розміщення свердловин на покладі при режимі розчиненого газу. Нафтовилучення. Динаміка основних показників розробки.
<i>3M2</i>	<i>Основні гідродинамічні розрахунки при жорстководонапірному режимі і заводненні</i>

<i>T 2.1</i>	Розробка нафтових родовищ при жорстководонапірному режимі. Схематизація умов розробки. Метод електродинамічної аналогії для розв'язування гідродинамічних задач. Гідродинамічні розрахунки дебітів і вибійних тисків, а також термінів розробки при витісненні нафти водою без врахування фазових проникностей.
<i>T 2.2</i>	Визначення дебітів і термінів розробки для покладів нафти з двостороннім напором. Врахування двофазності фільтраційних потоку при витісненні нафти водою.
<i>T 2.3</i>	Розрахунок процесу нагнітання води. Розміщення нагнітальних свердловин. Визначення кількості води, яка нагнітається. Визначення кількості водонагнітальних свердловин. Вимоги до води, яка нагнітається.
<i>T 2.4</i>	Прогнозування розробки нафтових родовищ. Прогнозування видобутку нафти з використанням результатів попередньої розробки. Прогнозування видобутку нафти і води за характеристиками витіснення.

<i>T 2.5</i>	Методи підвищення нафтовіддачі пластів. Основні причини неповного вилучення нафти з надр. Вибір методу підвищення. Методи збільшення нафтовилучення пластів, їхня класифікація і призначення. Гідродинамічні, газові, фізико-хімічні і теплові методи підвищення нафтовіддачі пластів.
	Семестр 8
<i>M2</i>	Розкриття нафтових пластів, освоєння, дослідження та способи експлуатації свердловин. Збір і підготовка нафтопромислової продукції та підвищення продуктивності свердловин
<i>ЗМЗ</i>	<i>Розкриття пластів, освоєння і дослідження свердловин</i>
<i>T 3.1</i>	Розкриття продуктивного пласта. Розкриття перфорацією. Освоєння свердловин. Освоєння нафтових свердловин. Освоєння нагнітальних свердловин.
<i>T 3.2</i>	Дослідження свердловин і пластів. Мета дослідження. Класифікація досліджень.
<i>T 3.3</i>	Технологія і техніка гідродинамічних досліджень. Гідродинамічні дослідження свердловин при усталених режимах. Гідродинамічні дослідження свердловин при неусталених режимах.

<i>T 3.4</i>	Встановлення технологічного режиму роботи свердловини. Таблиця технологічних режимів.
<i>ЗМ4</i>	Підвищення продуктивності свердловин
<i>T 4.1</i>	Оцінка необхідності дії на привибійну зону пласта. Класифікація методів підвищення продуктивності.
<i>T 4.2</i>	Гідравлічний розрив пласта. Проектування технології. Теплова обробка привибійної зони. Солянокислотна, термохімічна і термокислотна обробки.
<i>ЗМ5</i>	<i>Фонтанний, газліфтний способи</i>
<i>T 5.1</i>	Основи підйому рідини на поверхню. Баланс енергії у видобувній свердловині. Класифікація способів видобування нафти.
<i>T 5.2</i>	Основи теорії газорідинного підйому. Принцип та характеристика роботи газорідинного піднімача. Крива ліфтування. Сім'ї кривих ліфтування. Структури газорідинної суміші.
<i>T 5.3</i>	Фонтанна експлуатація свердловин. Типи фонтанних свердловин, види й умови фонтанування. Умова артезіанського фонтанування. Умова газліфтного фонтанування. Обладнання фонтанних свердловин. Особливості дослідження фонтанних свердловин.

<i>T 5.4</i>	Газліфтна експлуатація свердловин. Конструкції і системи газліфтних підйомників. Пуск газліфтної свердловини в роботу. Методи зниження пускового тиску. Обладнання газліфтних свердловин. Системи газозабезпечення і газорозподілу. Особливості дослідження газліфтних свердловин.
<i>ЗМ6</i>	<i>Насосна експлуатація свердловин. Збір нафтопромислової продукції</i>
<i>T 6.1</i>	Штангово-насосна експлуатація свердловин. Схема і принцип роботи штангово-насосної установки. Обладнання насосних свердловин.
<i>T 6.2</i>	Подавання штангової насосної установки і чинники, які впливають на неї. Навантаження, які діють на верстат-гойдалку. Класифікація. Розрахунок. Режим роботи штангово-насосної установки.
<i>T 6.3</i>	Експлуатація свердловин установками занурених електровідцентрових насосів. Умови використання. Принцип дії та основні вузли. Підбір установок електровідцентрових насосів до свердловин.
<i>T 6.4</i>	Збір і підготовка видобутої нафтопромислової продукції. Технологічний розрахунок трубопроводів при транспорті однорідної рідини

3.2 Теми практичних занять

Теми практичних занять дисципліни
 “Розробка та експлуатація нафтових родовищ ”
 наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми практичних занять

№	Тема практичних занять	Обсяг годин	Література
			Порядок виконання
	Семестр 7	36	
1.1	Визначення продуктивності нафтових свердловин	2	
1.2	Визначення коефіцієнту відкритої пористості.	2	
1.3	Визначення абсолютної і фазової проникності гірських порід.	2	
1.4	Розрахунки процесів освоєння свердловин	4	
1.5	Підрахунок запасів нафти	4	
1.6	Основна формула пружного режиму. Оцінка зміни тиску в часі залежно від відбору. Метод суперпозиції	4	
1.7	Визначення параметрів пласта за даними гідродинамічних досліджень свердловин	6	
1.8	Визначення параметрів розробки при водонапірному режимі	4	
1.9	Визначення параметрів розробки при режимі розчиненого газу	4	
1.10	Визначення параметрів розробки при пружному режимі розчиненого газу	4	
	Семестр 8	16	

1	Розрахунок газорідинного піднімача	4	
2	Визначення режимних параметрів експлуатації фонтанної свердловини.	4	
	Визначення режимних параметрів експлуатації газліфтних свердловин. Визначення пускових тисків газліфтних піднімачів	2	
3	Визначення режимних параметрів експлуатації штангово-насосної свердловини обладнаних ШГНУ. Визначення подавання ШГНУ	3	
4	Розрахунок процесу сепарації нафти	3	

3.3 Теми лабораторних занять

Теми лабораторних занять дисципліни “Розробка та експлуатація нафтових родовищ ” наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми лабораторних занять

№	Теми лабораторних занять	Обсяг годин	Література
			Порядок виконання
1.1	Ознайомлення з обладнанням і технікою відбору та зберігання проб пластової нафти	2	
1.2	Вивчення конструкцій глибинних манометрів	2	
1.3	Вивчення приладів і апаратури для вимірювання дебіту і витрати.	2	
1.4	Технологія вимірювань з допомогою свердловинних приладів	1	

2.1	Гирлове обладнання фонтанних нафтових свердловин.	1	
2.2	Газліфтна експлуатація свердловин	4	
2.3	Експлуатація свердловин штанговими глибинно-насосними установками	2	
2.3	Дослідження роботи глибинних насосів динамографом ГДМ-3 та розшифровка типових практичних динамограм	1	
2.4	Звукометричний метод вимірювання рівня рідини в свердловині	1	
	Всього	16	

3.4 Завдання для самостійної роботи студента

Сюди виносяться вивчення лекційного матеріалу та підготовка до практичних і лабораторних занять.

На лекційних заняттях викладається увесь лекційний матеріал, але акцентується увага на принципових і основоположних питаннях, математичних описах та методах визначення відповідних параметрів. Студент самостійно поглиблює знання з питань, які вказуються на лекціях, закріплюючи їх розв'язуванням практичних задач.

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Цифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, що виносяться на самостійне вивчення	Обсяг годин	Літерат
------	--	-------------	---------

			Порядковий номер
	Семестр 7		
	Розробка нафтових родовищ	18	
1.1	Коротка історія розробки нафтових і газових родовищ. Наукові основи розробки нафтогазових родовищ.	3	1
1.2	Основні геолого-фізичні характеристики продуктивних пластів і флюїдів, що їх насичують.	3	4
2.4	Підрахунок запасів нафти і газу. Підготовка нафтових родовищ до експлуатації.	4	4
2.4	Прогнозування розробки нафтових родовищ. Прогнозування видобутку нафти з використанням результатів попередньої розробки. Прогнозування видобутку нафти і води за характеристиками витіснення.	4	4
2.5	Методи підвищення нафтовіддачі пластів. Основні причини неповного вилучення нафти з надр. Вибір методу підвищення. Методи збільшення нафтовіддачі пластів, їхня класифікація і призначення. Гідродинамічні, газові, фізико-хімічні і теплові методи підвищення нафтовіддачі пластів.	4	4
	Семестр 8		
	Розкриття нафтових пластів, освоєння, дослідження та способи експлуатації свердловин. Збір і підготовка нафтопромислової продукції та підвищення продуктивності свердловин	12	
2.1	Розкриття нафтових продуктивних пластів. Облаштування вибоїв свердловини. Освоєння свердловин.	2	4
2.2	Приплив рідини в свердловину. Особливості фільтрації флюїдів у порово-тріщинних	2	1

	колекторах. Основи теорії газорідинного піднімача. Формули Крилова.		
3.2	Експлуатація свердловини глибинними штанговими насосами. Схема глибинно-штангової установки. Продуктивність глибинного насоса. Вибір глибинонасосного обладнання. Експлуатація свердловини електровідцентровими насосами. Експлуатація газових свердловин.	2	4
3.3	Основні системи збору нафти і газу. Підготовка нафти і газу до транспорту.	2	4
5.1	Ускладнення в роботі свердловин різних способів експлуатації. Діагностика стану привибійної зони пласта гідродинамічними та промислово-геофізичними методами. Підземний ремонт свердловин. Обладнання та технології ремонту.	2	4
5.2	Методи інтенсифікації видобутку нафти і газу. Ізоляційні роботи. Поворотні роботи. Зарізка другого стовбуру. Консервація та ліквідація свердловин.	2	4

Контрольні питання з модуля 1

1. Геолого-фізична характеристика нафтових родовищ.
2. Властивості пластової нафти і води з позицій впливу на процес розробки.
3. Поняття розробки родовища. Об'єкт, система і технологія розробки. Раціональна система розробки.
4. Класифікація і характеристика систем розробки.
5. Показники розробки нафтових родовищ.
6. Стадії розробки.
7. Розподіл родовищ нафти за величиною запасів.
8. Підрахунок запасів нафти об'ємним методом.
9. Джерела пластової енергії.
10. Режими розробки нафтових покладів.
11. Нафтовилучення при різних режимах.
12. Основна формула пружного режиму. Оцінка зміни тиску в часі залежно від відбору. Розробка нафтових родовищ на режимі розчиненого газу. Припущення, на яких базується гідродинамічна теорія розробки покладів нафти при режимі розчиненого газу.
13. Визначення дебітів і вибірних тисків при режимі розчиненого газу. Визначення термінів розробки. Розміщення свердловин на покладі при режимі розчиненого газу. Нафтовилучення. Динаміка основних показників розробки.

14. Розробка нафтових родовищ при жорстководонапірному режимі. Схематизація умов розробки. Метод електродинамічної аналогії для розв'язування гідродинамічних задач. Гідродинамічні розрахунки дебітів і вибійних тисків, а також термінів розробки при витісненні нафти водою без врахування фазових проникностей.
15. Розрахунок процесу нагнітання води. Розміщення нагнітальних свердловин. Визначення кількості води, яка нагнітається. Визначення кількості водонагнітальних свердловин. Вимоги до води, яка нагнітається.
16. Прогнозування розробки нафтових родовищ. Прогнозування видобутку нафти з використанням результатів попередньої розробки. Прогнозування видобутку нафти і води за характеристиками витіснення.
17. Методи підвищення нафтовіддачі пластів. Основні причини неповного вилучення нафти з надр. Вибір методу підвищення. Методи збільшення нафтовилучення пластів, їхня класифікація і призначення. Гідродинамічні, газові, фізико-хімічні і теплові методи підвищення нафтовіддачі пластів.

Контрольні питання модуля 2

1. Охарактеризуйте роботи з розкриття продуктивного пласта бурінням і

перфорацією в аспекті безаварійного їх здійснення, збереження фільтраційних властивостей колектора і досягнення високої гідродинамічної досконалості свердловини.

2. Як визначають параметри гідропіскоструминної перфорації під час її проектування?
3. Як викликають приплив рідини у свердловину?
4. Нарисуйте криві розподілу температури вздовж стовбура нафтової свердловини. Якими чинниками зумовлено їх характер? Запишіть рівняння природної геотерми.
5. Нарисуйте типові індикаторні діаграми. Як їх обробляють?
6. Назвіть причини спотворення кривих відновлення тиску у свердловинах, оброблених методом дотичної. Покажіть характер спотворення на графіках.
7. Розкажіть про методику оцінки скін-ефекту і типу колектора за різницевиими кривими відновлення тиску.
8. Як оцінити можливий тиск нагнітання на гирлі свердловини під час здійснення гідророзриву пласта?
9. Для чого і як здійснюють теплове оброблення приви́бійної зони пласта?
10. Охарактеризуйте основні складові солянокислотного розчину.
11. Розкажіть про оброблення приви́бійної зони з використанням гранульованого магне́ю. Чому

крива ліфтування газорідинного піднімача, відтинає відрізок на осі витрати газу, тобто не виходить з початку координат?

12. Пояснити, як змінюється тиск, який створюється стовпом газорідинної суміші, за збільшення: а) поверхневого натягу на межі поділу “нафта-газ”; б) відношення густини газу до густини рідини; в) швидкості руху суміші.
13. Пояснити, як змінюється втрата тиску газорідинного потоку на тертя за збільшення: а) динамічного коефіцієнта в’язкості рідини; б) поверхневого натягу на межі поділу “нафта-газ”.
14. Охарактеризувати принцип розрахунку тиску на виході з піднімальних труб, якщо відомим є тиск газорідинної суміші на вході в піднімальні труби. 1. Запишіть і поясніть умову роботи газліфтної свердловини.
15. За яких умов доцільно застосовувати газліфтний спосіб експлуатації свердловин?
16. Як обладнати глибоку газліфтну свердловину, в продукції якої є пісок? Відповідь обґрунтуйте.
17. Опишіть послідовність операцій для пуску газліфтної свердловини, обладнаної газліфтними клапанами, які керуються тиском газу. Як досягти закривання пускових клапанів?
18. Як впливає поглинання рідини пластом на величину пускового тиску і розміщення

пускових газліфтних клапанів? Відповідь обґрунтуйте.

19. Яку інформацію треба мати, щоб запроектиувати газліфтну експлуатацію свердловини?
20. На якій глибині доцільно забезпечити введення газу в піднімальні труби і чому? Як її визначити?
21. Який із різновидів газліфтного способу експлуатації свердловин є найефективнішим? Відповідь обґрунтуйте.
22. Наведіть технологічну характеристику основних елементів штангового насосного устаткування. Як її можна покращити? Обґрунтуйте відповідь.
23. Що таке коефіцієнт подавання і як його розраховують? Як практично здійснюють оптимізацію коефіцієнта подавання?
24. Як навантаження, що виникають під час роботи ШСНУ, впливають на штанги і хід плунжера?
25. Розкажіть, як враховують особливості експлуатації насосних свердловин в ускладнених умовах?
16. Назвіть основні переваги та недоліки безштангових свердловинних насосних устаткувань.
26. У чому полягає принцип роботи гвинтового насоса? Ув'яжіть це із областю застосування такого насоса.

27. Поясніть роботу гідропоршневого насоса диференціальної дії. Чим обмежується величина його подавання?
28. Зіставте умови застосування різних свердловинних насосів (ШСН, ЕВН, ЕГН, ГПН) для експлуатації свердловин.
29. Як організовують внутрішньопромислове транспортування високов'язких і застигаючих нафт, високов'язких водонафтових емульсій?
30. У чому полягають особливості збирання та підготовки нафти на морських родовищах?
31. Поясніть принцип роботи і конструкцію вертикального газонафтового сепаратора.
32. Поясніть процес стабілізації нафти шляхом здійснення гарячої сепарації.
33. Охарактеризуйте показники ефективності роботи сепаратора. Як забезпечується висока ефективність сепарації на стадіях проектування та експлуатації?
34. Поясніть принципи гідравлічного розрахунку вертикального та горизонтального гравітаційних сепараторів.
35. Які знаєте методи руйнування обернених і прямих емульсій нафти. Охарактеризуйте їх.
36. Як здійснюють процес знесолення нафти?
37. Як і для чого очищують стічні нафтопромислові води?
38. Чому і як захищають трубопроводи від корозії?

39. Як зменшують втрати летких фракцій нафти на нафтовому промислі?
40. Розкажіть про сучасні методи вимірювання продукції свердловин і товарної нафти. Для чого необхідно знати кількість видобувної нафти по кожній окремій свердловині?

3. ЗМІСТ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Способи що використовуються при розкритті продуктивних пластів та їх освоєнні. Способи експлуатації видобувних свердловин та їх особливості. Причини погіршення стану привибійної зони пласта та їх вплив на продуктивність свердловин. Методи підвищення продуктивності видобувних та приймальності нагнітальних свердловин (види, коротка суть та особливості застосування). Промислові системи збору та підготовки нафти і газу. Сили, що діють в продуктивних пластах та режими роботи нафтових і газових покладів. Коефіцієнт нафтогазоконденсатовилучення та загальна характеристика і види методів його підвищення. Охорона навколишнього середовища при, розкритті продуктивних пластів, їх освоєнні та випробовуванні, експлуатації, підземному і капітальному ремонтах. Особливості охорони довкілля при зборі та підготовці свердловинної продукції і застосуванні методів підвищення нафтогазоконденсатовилучення [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Контрольні запитання самостійної роботи

1. Охарактеризуйте бурові розчини для розкриття продуктивних пластів

2. Як впливає стан приви́бійної зони свердловини на її дебі́т?

3. Назвіть та охарактеризуйте вимоги, що ставляться до хімреагентів, які використовуються в процесах нафтогазовидобування.

4. Причини погіршення стану приви́бійної зони пласта в процесі буріння.

5. Причини погіршення стану приви́бійної зони пласта в процесі експлуатації свердловин.

6. Боротьба з обводненням свердловин. Реагенти-піноутворювачі для винесення води з вибоїв газових свердловин.

7. Назвіть та поясніть сили, що утримують вуглеводні в продуктивних пластах.

8. Назвіть та поясніть сили, що допомагають рухові вуглеводнів по продуктивних пластах.

9. Охорона надр та довкілля при ремонтно-ізоляційних роботах в свердловинах.

10. Охорона надр та довкілля при фонтанній експлуатації свердловин.

11. Охорона надр та довкілля при газліфтній експлуатації свердловин.

12. Охорона надр та довкілля при глибинно-насосній експлуатації свердловин.

13. Охорона надр та довкілля при промисловому зборі і підготовці нафти.

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. – Київ: Реал-Принт, 2004. – 695 с.

https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=82138

2. Бойко В.С. Проектування експлуатації нафтових свердловин: Підручник для вищих навчальних закладів. – Івано-Франківськ: «Нова Зоря», 2011.-784 с.

<https://docs.google.com/document/d/14kuFZwcqX1-A9tdKJxQ4VOeBt4uqzq--/edit?pli=1>

3. Проектування експлуатації нафтових свердловин. Практикум / В. С. Бойко, Б. М. Мішук. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2017. – 115 с.

https://drive.google.com/file/d/1Z7QTJLjRn458Jm3x0TW5n_9TVGXo6j3B/edit

4.2 Додаткова література

1. Бойко В.С. Довідник з нафтогазової справи [Текст] / В.С. Бойко, Р.М. Кондрат, Р.С. Яремійчук;

Івано-Франків. нац. техн. ун-т нафти і газу. – Львів, 1996. – 620с.

https://drive.google.com/drive/folders/17y_u5-NI84QGpqyYz3UC98wFXUd8HzW3?usp=drive_link

4.3 Література та методичне забезпечення практичних занять

1.Проектування експлуатації нафтових свердловин. Практикум / В. С. Бойко, Б. М. Міщук. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2017. – 115 с.

https://drive.google.com/file/d/1Z7QTJLjRn458Jm3x0TW5n_9TVGXo6j3B/edit

2. Бойко В.С. Довідник з нафтогазової справи [Текст] / В.С. Бойко, Р.М. Кондрат, Р.С. Яремійчук; Івано-Франків. нац. техн. ун-т нафти і газу. – Львів, 1996. – 620с.

https://drive.google.com/drive/folders/17y_u5-NI84QGpqyYz3UC98wFXUd8HzW3?usp=drive_link

4.4Література та методичне забезпечення самостійної роботи

1с. Бойко В.С. Довідник з нафтогазової справи [Текст] / В.С. Бойко, Р.М. Кондрат, Р.С. Яремійчук; Івано-Франків. нац. техн. ун-т нафти і газу. – Львів, 1996. – 620 с.

https://drive.google.com/drive/folders/17y_u5-NI84QGpqyYz3UC98wFXUd8HzW3?usp=drive_link

2с. Купер І.М.Розробка та експлуатація нафтових родовищ: Практикум. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2017. с.

https://drive.google.com/file/d/1B75OHrHlZ2tX2yemH_HUUpsJgh5GqmR0/edit