

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

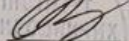
Інститут природничих наук і туризму

Кафедра видобування нафти і газу

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор інституту

природничих наук і туризму

 В.Г. Омельченко

« 01 » 09 2021 року



**ПІДЗЕМНА ГІДРОГАЗОМЕХАНІКА**

(назва навчальної дисципліни)

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

Бакалаврський рівень

(рівень вищої освіти)

галузь знань

10 Природничі науки

(шифр і назва)

спеціальність

103 Науки про Землю

(шифр і назва)

освітня програма

Геологія нафти і газу, геофізика, геоінформатика,  
інженерна геологія та гідрогеологія

(назва)

вид дисципліни

вибіркова

обов'язкова /вибіркова

Івано-Франківськ-2021

Робоча програма дисципліни «Підземна гідрогазомеханіка» для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою на здобуття ступеня **бакалавр** за спеціальністю «Науки про Землю» за спеціалізацією «Геологія нафти і газу».

Розробник:

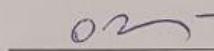
проф. кафедри видобування  
нафти і газу, д.т.н., професор

 Д. О. Вольченко

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри видобування нафти і газу.

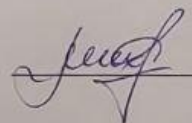
Протокол від «31» серпня 2021 року № 1.

Завідувач кафедри видобування нафти і газу,  
д.т.н., проф.

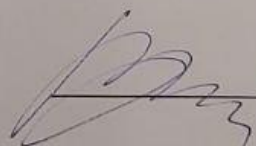
 О. Р. Кондрат

Узгоджено:

Завідувач випускової кафедри геології та  
розвідки нафтових і газових родовищ

 І. Р. Михайлів

Гарант освітньо-професійної програми  
«Геологія нафти і газу, геофізика, геоінформатика  
інженерна геологія та гідрогеологія»

 В. Р. Хомин

## 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Підземна гідрогазомеханіка» згідно з чинним РНП, розподіл по семестрах і видах навчальної роботи для різних форм навчання характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Підземна гідрогазомеханіка»

| Найменування показників                                   | Всього                     |   | Розподіл по семестрах      |   |                            |   |
|---|----------------------------|---|----------------------------|---|----------------------------|---|
|   | Денна форма навчання (ДФН) | Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН) | Семестр 5                  |   | Семестр _                  |   |
|   |                            |   | Денна форма навчання (ДФН) | Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН) | Денна форма навчання (ДФН) | Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН) |
| Кількість кредитів ECTS                                   | 3                          | 3   | 3                          | 3   |                            |   |
| Кількість модулів   | 2                          | 2   | 2                          | 2   |                            |   |
| Загальний обсяг часу, год                                 | 90                         | 90  | 90                         | 90  |                            |   |
| Аудиторні заняття, год, у т.ч.:                           | 54                         | 20  | 54                         | 20  |                            |   |
| лекційні заняття  | 36                         | 6   | 36                         | 6   |                            |   |
| семінарські заняття                                       | -                          | -   | -                          | -   |                            |   |
| практичні заняття   | -                          | -   | -                          | -   |                            |   |
| лабораторні заняття                                       | 18                         | 8   | 18                         | 8   |                            |   |
| Самостійна робота, год, у т.ч.                            | 36                         | 76  | 36                         | 76  |                            |   |
| виконання курсової роботи                                 |                            |   |                            |   |                            |   |
| виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт      |                            |   |                            |   |                            |   |
| опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях             | 12                         | 30  | 12                         | 30  |                            |   |
| опрацювання матеріалу, викладеного на самостійне вивчення | 12                         | 30  | 12                         | 30  |                            |   |
| підготовка до практичних занять та контрольних заходів    |                            |   |                            |   |                            |   |
| підготовка звітів з лабораторних робіт                    | 12                         | 16  | 12                         | 16  |                            |   |
| підготовка до екзамену                                    |                            |   |                            |   |                            |   |
| форма семестрового контролю                               | залік                      |   | залік                      |   |                            |   |

## 2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Стабілізація і подальший розвиток нафтогазової галузі та зниження енергетичної залежності від сусідніх держав – є одним з першочергових і актуальних завдань, яке слід вирішити в нафтогазовому комплексі України. Одним із першопочаткових шляхів до цього є вивчення процесів руху рідин, газів та їх сумішей у гірських породах, що у кінцевому випадку призведе до збільшення видобутку нафти і газу.

**Мета вивчення дисципліни** – набуття студентами знань, на яких ґрунтуються технологічні дисципліни з розробки нафтових і газових родовищ, видобування нафти і газу.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен демонструвати такі **результати навчання** через знання, уміння та навички:

- основні поняття і закони фільтрації флюїдів, диференціальні рівняння, що описують рух нафти і газу;
- методи розв'язування основних інженерних задач з видобування нафти і газу та вилучення нафти із покладів.

**В результаті вивчення дисципліни студенти повинні отримати програмні компетентності:**

### **I. Загальні компетентності (ЗК):**

1. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.
2. Знання та розуміння області наук про Землю.
3. Здатність спілкуватися рідною мовою як усно так і письмово.
4. Здатність вчитися і бути сучасно освіченим, усвідомлювати можливість навчання впродовж життя.
5. Здатність проводити польові і лабораторні дослідження.
6. Здатність спілкуватися з фахівцями інших галузей та нефажівцями.

### **II. Фахові компетентності спеціальності (ФК):**

1. Здатність показувати знання і розуміння основних характеристик, процесів, історії та складу Землі як природної системи.
2. Розуміння основних способів і техніки буріння свердловин; знання про буріння, обладнання та експлуатацію свердловин.
3. Здатність застосовувати набуті знання, вміння та навички у практичних ситуаціях в процесі пошуку, вивчення та розробки нафтових і газових родовищ.
4. Здатність працювати в команді фахівців з нафтогазових технологій.
5. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми під час нафтогазогеологічних досліджень.
6. Здатність приймати обґрунтовані рішення в процесі пошуку, розвідки та розробки родовищ нафти і газу.

### **III. Програмні результати навчання (ПРН):**

ПРН 1. Використовувати усно і письмово грамотну професійну українську мову.

ПРН 2. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як природної системи.

ПРН 3. Уміння спілкуватися з фахівцями та експертами різного рівня, пов'язаних із розвідувальною та промисловою геофізикою, бурінням нафтових і газових свердловин, видобуванням нафти і газу та менеджментом у нафтогазовій справі.

## 3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

### 3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни “Підземна гідрогазомеханіка” характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

| Шифр       | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т)<br>та їх зміст  | Обсяг годин |          | Література       |                   |
|------------|--|-------------|----------|------------------|-------------------|
|            |  | ДФН         | ЗФН      | порядковий номер | розділ, підрозділ |
| 1          | 2  | 3           | 4        | 5                | 6                 |
| <b>М1</b>  | <b>Закони та диференціальні рівняння фільтрації</b>  | <b>26</b>   | <b>4</b> |                  |                   |
| <b>ЗМ1</b> | <b>Усталена фільтрація флюїдів</b>   | <b>20</b>   | <b>3</b> |                  |                   |
| Т 1.1      | Вступ. Основні поняття та закони фільтрації  | 2           |          | 1                | 1.1               |
| Т 1.2      | Закон Дарсі – основний лінійний закон фільтрації, границі його застосування. Нелінійні закони фільтрації   | 4           |          | 1                | 1.2, 1.3          |
| Т 1.3      | Усталена фільтрація рідини та газу у пористому пласті до галереї і свердловини   | 4           |          | 1                | 4.1, 4.2, 4.3     |
| Т 1.4      | Усталена плоско-радіальна фільтрація рідини та газу в однорідних та неоднорідних пластах   | 6           |          | 1                | 5.1, 5.2          |
| Т 1.5      | Вплив недосконалості свердловин на їх дебіт. Графіки В.І.Щурова для знаходження коефіцієнтів додаткових фільтраційних опорів   | 4           |          | 1                | 7.1-7.4           |
| <b>ЗМ2</b> | <b>Неусталена фільтрація флюїдів</b>   | <b>6</b>    | <b>1</b> |                  |                   |
| Т 2.1      | Неусталена фільтрація пружної рідини та газу. Основна формула пружного режиму фільтрації   | 6           |          | 1                | 9.4-9.6           |
| <b>М2</b>  | <b>Інтерференція свердловин</b>  | <b>10</b>   | <b>2</b> |                  |                   |
| <b>ЗМ3</b> | <b>Приплив рідини до групи свердловин</b>  | <b>10</b>   | <b>2</b> |                  |                   |
| Т 3.1      | Метод джерел і стоків. Принцип і метод суперпозиції. Метод розв'язування задач припливу до групи свердловин у пласті з віддаленим контуром живлення. Метод відображення джерел і стоків. | 6           |          | 1                | 6.1-6.5           |
| Т 3.2      | Особливості фільтрації рідин та газів до горизонтальних свердловин   | 4           |          | 1                | 17.1-17.8         |

**Всього:**

Модулі 2 – змістових модулів - 3.

### 3.2 Зміст лабораторних занять

Зміст лабораторних занять представлено у таблиці 3.

| Шифр       | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем лабораторних занять  | Обсяг годин |          | Література       |                   |
|------------|---|-------------|----------|------------------|-------------------|
|            |   | ДФН         | ЗФН      | порядковий номер | розділ, підрозділ |
| 1          | 2   | 3           | 4        | 5                | 6                 |
| <b>М1</b>  | <b>Закони та диференціальні рівняння фільтрації</b>   | <b>12</b>   | <b>3</b> |                  |                   |
| <b>ЗМ1</b> | <b>Усталена фільтрація флюїдів</b>  | <b>10</b>   | <b>2</b> |                  |                   |
| Л 1.1      | Параметри та величини, що характеризують фільтрацію рідин та газів в пористому середовищі, їх позначення та розмірності         | 2           |          | 2                | 1                 |
| Л 1.2      | Лінійний та нелінійний закони фільтрації  | 2           |          | 2                | 1                 |
| Л 1.3      | Визначення основних параметрів прямолінійно-паралельної фільтрації нестисливої рідини та газу                                   | 2           |          | 2                | 2                 |
| Л 1.4      | Визначення основних параметрів плоскорадіальної фільтрації нестисливої рідини та газу   | 2           |          | 2                | 2, 3, 6           |
| Л 1.5      | Визначення основних параметрів фільтрації рідини в неоднорідних пластах. Врахування недосконалості свердловин в формулах дебіту | 2           |          | 2                | 3                 |
| <b>ЗМ2</b> | <b>Неусталена фільтрація флюїдів</b>  | <b>2</b>    | <b>1</b> |                  |                   |
| Л 2.1      | Визначення параметрів фільтрації газованої та пружної рідини  | 2           |          | 2                | 7                 |
| <b>М2</b>  | <b>Інтерференція свердловин</b>   | <b>6</b>    | <b>5</b> |                  |                   |
| <b>ЗМ3</b> | <b>Приплив рідини до групи свердловин</b>   | <b>6</b>    | <b>5</b> |                  |                   |
| Л 3.1      | Приплив рідини за методом суперпозиції  | 3           | 3        | 2                | 8                 |
| Л 3.2      | Приплив до групи свердловин у пласті з віддаленим контуром живлення   | 3           | 2        | 2                | 8                 |

### 3.3 Завдання для самостійної роботи студента

На самостійну роботу з курсу «Підземна гідрогазомеханіка» виділено 36 годин. Цей час призначений для вивчення лекційного матеріалу, підготовки до лабораторних занять.

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

Таблиця 4 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

| Шифр       | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, що виносяться на самостійне вивчення                             | Обсяг годин |     | Література       |                   |
|------------|--|-------------|-----|------------------|-------------------|
|            |  | ДФН         | ЗФН | порядковий номер | розділ, підрозділ |
| 1          | 2  | 3           | 4   | 5                | 6                 |
| <b>М1</b>  | <b>Закони та диференціальні рівняння фільтрації</b>  | <b>34</b>   |     |                  |                   |
| <b>ЗМ1</b> | <b>Усталена фільтрація флюїдів</b>   | <b>24</b>   |     |                  |                   |
| Т 1.1      | Основні поняття та закони фільтрації. Принципи схематизації природних умов фільтрації для газодинамічних розрахунків | 4           |     | 1                | 1.1               |
| Т 1.2      | Закон Дарсі – основний лінійний закон фільтрації, границі його застосування. Нелінійні закони                        | 4           |     | 1                | 1.2, 1.3          |

|            |  |           |  |   |              |
|------------|--|-----------|--|---|--------------|
| Т 1.3      | Усталена фільтрація нестисливої рідини та газу у пористому пласті до галереї і свердловин  | 8         |  | 1 | 4.1,<br>4.2, |
| Т 1.4      | Усталена плоско-радіальна фільтрація рідини та газу в однорідних та неоднорідних пластах   | 8         |  | 1 | 5.1,<br>5.2  |
| Т 1.5      | Вплив недосконалості свердловин на їх дебіт.<br>Графіки В.І.Щурова   | 5         |  | 1 | 7.1-7.4      |
| ТР 1       | Побудова та аналіз індикаторних ліній припливу рідини до свердловини   | 5         |  | 1 | 4.3          |
| <b>ЗМ2</b> | <b>Неусталена фільтрація флюїдів</b>   | <b>10</b> |  |   |              |
| Т 2.1      | Неусталена фільтрація пружної рідини та газу.<br>Основна формула пружного режиму фільтрації  | 5         |  | 1 | 9.4-9.6      |
| ТР 2       | Застосування методу суперпозиції в задачах пружного режиму   | 5         |  | 1 | 9.4-9.6      |
| <b>М2</b>  | <b>Інтерференція свердловин</b>  | <b>12</b> |  |   |              |
| <b>ЗМ3</b> | <b>Приплив рідини до групи свердловин</b>  | <b>12</b> |  |   |              |
| Т 3.1      | Метод джерел і стоків. Принцип і метод суперпозиції. Метод розв'язування задач припливу до групи свердловин у пласті з віддаленим контуром | 6         |  | 1 | 6.6          |
| ТР 3       | Розв'язування задач припливу до групи свердловин у пласті з віддаленим контуром живлення   | 6         |  | 1 | 6.6          |

## 4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

### 4.1 Основна література

1. Бойко В.С., Бойко Р.В. Підземна гідрогазомеханіка: Підручник. – Львів: Апріорі, 2007. – 452 с.
2. Бойко В.С. Збірник задач з підземної гідрогазомеханіки: Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2002 – 77 с.
3. Dake L.P., Fundamentals of reservoir engineering: Shell Internationale Petroleum Maatschappij B. V., The Hague, The Netherlands, 1998 - 498 p.

### 4.2 Додаткова

1. Бойко В.С. Підземна гідромеханіка: Навчальний посібник.-Київ: УСДО, 1995. –288 с.
2. Бойко В.С. Підземна гідромеханіка: Конспект лекцій. – Івано-Франківськ: ІФНГ, 1993. – 3-и частини.-319с.
3. Подземная гидравлика: Учебник для вузов /К.С.Басниев, А.М.Власов, И.Н.Кочина, В.М.Максимов. –М.:Недра, 1986.-303 с.
4. Евдокимова В.А., Кочина И.Н. Сборник задач по подземной гидравлике. –М.:Недра, 1979. – 168с.
5. Баренблатт Г.И., Ентов В.М., Рыжик М.М. Движение жидкости и газов в природных пластах. –М.:Недра, 1984. – 208с.

6. Кристеа Н. Подземная гидравлика. Т.І и II –М.:Гостоптехиздат, 1961-1, 1962. - 835с.
7. Пирвердян А.М. Физика и гидравлика нефтяного пласта. –М.:Недра, 1982. - 192с.
8. Пыхачев Г.Б., Исаев Р.Г. Подземная гидравлика. –М.:Недра, 1973.-359 с.

#### 4.3 Література та методичне забезпечення практичних занять

1п. Бойко В.С. Збірник задач з підземної гідрогазомеханіки: Навчальний посібник. Івано-Франківськ, ІФНТУНГ, 2003.-69 с

2п. Підземна гідрогазомеханіка: Методичні вказівки для студентів спеціальності 7.090300 – Видобування нафти і газу. – Івано-Франківськ: ІФДТУНГ, 1998.- 462 с.

#### 4.4 Література та методичне забезпечення самостійної роботи

1с. Бойко В.С., Бойко Р.В. Підземна гідрогазомеханіка: Підручник.-Львів:Апріорі, 2007.-452 с.

2с. Пирвердян А.М. Физика и гидравлика нефтяного пласта. –М.:Недра, 1982. - 192с.

### 5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання знань студентів проводиться за результатами комплексних контролів за двома модулями М1 і М2. Модульний контроль за кожним змістовим модулем передбачає контроль теоретичних знань і практичних навиків. Схему нарахування балів при оцінюванні знань студентів з дисципліни наведено в таблиці 5.

Таблиця 5 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань студентів з дисципліни “Підземна гідрогазомеханіка”

| Види робіт, що контролюються                    | Максимальна кількість балів |
|---|-----------------------------|
| Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М1  | 20                          |
| Контроль засвоєння практичних навиків модуля М1 | 30                          |
| Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М2  | 20                          |
| Контроль засвоєння практичних навиків модуля М2 | 30                          |
| Усього  | 100                         |

Залік з дисципліни виставляється студенту відповідно до чинної шкали оцінювання, що наведена нижче.

#### Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою  |
|--|-------------|--|
|  |             | для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики |
| <b>90 – 100</b>                              | <b>A</b>    | відмінно   |
| <b>82-89</b>                                 | <b>B</b>    | добре  |
| <b>75-81</b>                                 | <b>C</b>    |  |
| <b>67-74</b>                                 | <b>D</b>    |  |
| <b>60-66</b>                                 | <b>E</b>    | задовільно   |
| <b>35-59</b>                                 | <b>FX</b>   | незадовільно з можливістю повторного складання                               |
| <b>0-34</b>                                  | <b>F</b>    | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни                   |



**ЕЛЕМЕНТИ ТЕМ ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ, ЯКІ НАВЧАЮТЬСЯ ЗА ДУАЛЬНОЮ  
ФОРМОЮ ЗДОБУТТЯ ОСВІТИ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НА  
ПІДПРИЄМСТВАХ, ОРГАНІЗАЦІЯХ**

**Тематичний план лекційних занять**

| Шифр       | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т)<br>та їх зміст  | Обсяг годин |          | Література       |                     |
|------------|--|-------------|----------|------------------|---------------------|
|            |  | ДФН         | ЗФН      | порядковий номер | розділ, підрозділ   |
| 1          | 2  | 3           | 4        | 5                | 6                   |
| <b>М1</b>  | <b>Закони та диференціальні рівняння фільтрації</b>  | <b>26</b>   | <b>4</b> |                  |                     |
| <b>ЗМ1</b> | <b>Усталена фільтрація флюїдів</b>   | <b>20</b>   | <b>3</b> |                  |                     |
| Т 1.1      | Вступ. Основні поняття та закони фільтрації  | 2           |          | 1                | 1.1                 |
| Т 1.2      | Закон Дарсі – основний лінійний закон фільтрації, границі його застосування. Нелінійні закони фільтрації   | 4           |          | 1                | 1.2,<br>1.3         |
| Т 1.3      | Усталена фільтрація рідини та газу у пористому пласті до галереї і свердловини   | 4           |          | 1                | 4.1,<br>4.2,<br>4.3 |
| Т 1.4      | Усталена плоско-радіальна фільтрація рідини та газу в однорідних та неоднорідних пластах   | 6           |          | 1                | 5.1,<br>5.2         |
| Т 1.5      | Вплив недосконалості свердловин на їх дебіт. Графіки В.І.Щурова для знаходження коефіцієнтів додаткових фільтраційних опорів   | 4           |          | 1                | 7.1-7.4             |
| <b>ЗМ2</b> | <b>Неусталена фільтрація флюїдів</b>   | <b>6</b>    | <b>1</b> |                  |                     |
| Т 2.1      | Неусталена фільтрація пружної рідини та газу. Основна формула пружного режиму фільтрації   | 6           |          | 1                | 9.4-9.6             |
| <b>М2</b>  | <b>Інтерференція свердловин</b>  | <b>10</b>   | <b>2</b> |                  |                     |
| <b>ЗМ3</b> | <b>Приплив рідини до групи свердловин</b>  | <b>10</b>   | <b>2</b> |                  |                     |
| Т 3.1      | Метод джерел і стоків. Принцип і метод суперпозиції. Метод розв'язування задач припливу до групи свердловин у пласті з віддаленим контуром живлення. Метод відображення джерел і стоків. | 6           |          | 1                | 6.1-6.5             |
| Т 3.2      | Особливості фільтрації рідин та газів до горизонтальних свердловин   | 4           |          | 1                | 17.1-17.8           |

### Зміст лабораторних занять

| Шифр       | Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем лабораторних занять  | Обсяг годин |          | Література       |                   |
|------------|---|-------------|----------|------------------|-------------------|
|            |   | ДФН         | ЗФН      | порядковий номер | розділ, підрозділ |
| 1          | 2   | 3           | 4        | 5                | 6                 |
| <b>М1</b>  | <b>Закони та диференціальні рівняння фільтрації</b>   | <b>12</b>   | <b>3</b> |                  |                   |
| <b>ЗМ1</b> | <b>Усталена фільтрація флюїдів</b>  | <b>10</b>   | <b>2</b> |                  |                   |
| Л 1.1      | Параметри та величини, що характеризують фільтрацію рідин та газів в пористому середовищі, їх позначення та розмірності         | 2           |          | 2                | 1                 |
| Л 1.2      | Лінійний та нелінійний закони фільтрації  | 2           |          | 2                | 1                 |
| Л 1.3      | Визначення основних параметрів прямолінійно-паралельної фільтрації нестисливої рідини та газу                                   | 2           |          | 2                | 2                 |
| Л 1.4      | Визначення основних параметрів плоскорадіальної фільтрації нестисливої рідини та газу   | 2           |          | 2                | 2, 3, 6           |
| Л 1.5      | Визначення основних параметрів фільтрації рідини в неоднорідних пластах. Врахування недосконалості свердловин в формулах дебіту | 2           |          | 2                | 3                 |
| <b>ЗМ2</b> | <b>Неусталена фільтрація флюїдів</b>  | <b>2</b>    | <b>1</b> |                  |                   |
| Л 2.1      | Визначення параметрів фільтрації газованої та пружної рідини  | 2           |          | 2                | 7                 |
| <b>М2</b>  | <b>Інтерференція свердловин</b>   | <b>6</b>    | <b>5</b> |                  |                   |
| <b>ЗМ3</b> | <b>Приплив рідини до групи свердловин</b>   | <b>6</b>    | <b>5</b> |                  |                   |
| Л 3.1      | Приплив рідини за методом суперпозиції  | 3           | 3        | 2                | 8                 |
| Л 3.2      | Приплив до групи свердловин у пласті з віддаленим контуром живлення   | 3           | 2        | 2                | 8                 |