

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

В.Ш. Мухаметшин

(подпись)

27.06.2024

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**(15206) Подземная гидрогазодинамика**

Направление подготовки (специальность): **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность: **профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);**

Трудоемкость дисциплины: **3 з.е. (108час)**

Октябрьский 2024

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Часть, формируемая участниками образовательных отношений;

**Форма обучения: очная**

| Семестр,<br>в котором<br>преподается<br>дисциплина | Трудоемкость дисциплины |       |             |     | Вид<br>промежуточной<br>аттестации |
|----------------------------------------------------|-------------------------|-------|-------------|-----|------------------------------------|
|                                                    | Зачетные единицы        | Часы  |             |     |                                    |
|                                                    |                         | Общая | В том числе |     |                                    |
|                                                    |                         |       | контактная  | СРО |                                    |
| 5                                                  | 3                       | 108   | 50          | 58  | диф.зачет;                         |
| ИТОГО:                                             | 3                       | 108   | 50          | 58  |                                    |

**2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

| №<br>пп. | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                     | Шифр/<br>индекс<br>компетенции |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1        | Обеспечение плановых и безопасных условий эксплуатации оборудования для добычи нефти и газа путём оценки режима эксплуатации оборудования, способов изменения режимов эксплуатации и контроля результатов выполненных работ | ПК-2-                          |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Шифр<br>компетенции | Индикаторы достижения компетенций                                                                          | Шифр<br>результата<br>обучения | Результат обучения                                                                                                                      |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2                | ПК-2.3 Способен оценивать влияние на коэффициент продуктивности различных процессов, происходящих в пласте | З(ПК-2)                        | Знать:<br>методику и принципы решения прикладных задач в нефтегазовом деле на основе законов фильтрации                                 |
|                     |                                                                                                            | У(ПК-2)                        | Уметь:<br>применять в расчетах формулы и выполнять вычисления с применением стандартных программ, уметь оформлять отчетную документацию |
|                     |                                                                                                            | В(ПК-2)                        | Владеть:<br>основными методами и средствами получе-                                                                                     |

| Шифр компетенции | Индикаторы достижения компетенций | Шифр результата обучения | Результат обучения                                                                                 |
|------------------|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                   |                          | ния и обработки информации при решении задач теории фильтрации и при выполнении проектного задания |

### 3. Структура дисциплины

#### 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

| Вид учебной работы                                                                                              | Всего и по семестрам, часы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5   | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|----|----|----|
| Контактная работа, всего в том числе:                                                                           | <b>50</b>                  |   |   |   |   | 50  |   |   |   |   |    |    |    |
| лекции (всего)                                                                                                  | <b>18</b>                  |   |   |   |   | 18  |   |   |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. лекции on-line курс                                                                                     | <b>0</b>                   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |    |    |    |
| практические занятия (ПЗ)                                                                                       | <b>14</b>                  |   |   |   |   | 14  |   |   |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. практические занятия on-line курс                                                                       | <b>0</b>                   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |    |    |    |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                        | <b>12</b>                  |   |   |   |   | 12  |   |   |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. лабораторные работы on-line курс                                                                        | <b>0</b>                   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |    |    |    |
| контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))     | <b>4</b>                   |   |   |   |   | 4   |   |   |   |   |    |    |    |
| иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)                                                   | <b>2</b>                   |   |   |   |   | 2   |   |   |   |   |    |    |    |
| проектная деятельность (ПД)                                                                                     | <b>0</b>                   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |    |    |    |
| Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)                       | <b>58</b>                  |   |   |   |   | 58  |   |   |   |   |    |    |    |
| выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы                                          | <b>20</b>                  |   |   |   |   | 20  |   |   |   |   |    |    |    |
| выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п | <b>0</b>                   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |    |    |    |
| изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку                                          | <b>5</b>                   |   |   |   |   | 5   |   |   |   |   |    |    |    |
| подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                                                           | <b>26</b>                  |   |   |   |   | 26  |   |   |   |   |    |    |    |
| подготовка к сдаче зачета, экзамена                                                                             | <b>7</b>                   |   |   |   |   | 7   |   |   |   |   |    |    |    |
| иные виды работ обучающегося (при наличии)                                                                      | <b>0</b>                   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |    |    |    |
| освоение on-line курса                                                                                          | <b>0</b>                   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |    |    |    |
| самостоятельная проектная деятельность (СПД)                                                                    | <b>0</b>                   |   |   |   |   |     |   |   |   |   |    |    |    |
| <b>ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>                                                                                      | <b>108</b>                 |   |   |   |   | 108 |   |   |   |   |    |    |    |

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

| номер темы (раздела) | Название темы (раздела) | Семестр | Трудоемкость, часы | Шифр результата |
|----------------------|-------------------------|---------|--------------------|-----------------|
|----------------------|-------------------------|---------|--------------------|-----------------|

|   |                                                                           |   | Л  | ПЗ | ЛР | СРО | Всего      | обучения                      |
|---|---------------------------------------------------------------------------|---|----|----|----|-----|------------|-------------------------------|
| 1 | Изучение законов фильтрации для решения задач подземной гидрогазодинамики | 5 | 18 | 14 | 12 | 58  | <b>102</b> | З(ПК-2)<br>У(ПК-2)<br>В(ПК-2) |
|   | ИТОГО:                                                                    |   | 18 | 14 | 12 | 58  | <b>102</b> |                               |

#### 4.2. Содержание лекционного курса

| № пп. | Номер раздела                                                               | Название темы                                                                                                                                                         | Трудоемкость, часы |              |         |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|
|       |                                                                             |                                                                                                                                                                       | очная              | очно-заочная | заочная |
| 1     | 1-Изучение законов фильтрации для решения задач подземной гидрогазодинамики | <b>Установившийся приток жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин.</b><br>Установившийся приток жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин. | 4                  |              |         |
| 2     | 1-Изучение законов фильтрации для решения задач подземной гидрогазодинамики | <b>Интерференция совершенных скважин.</b><br>Интерференция совершенных скважин.                                                                                       | 4                  |              |         |
| 3     | 1-Изучение законов фильтрации для решения задач подземной гидрогазодинамики | <b>Приток жидкости к несовершенным скважинам</b><br>Приток жидкости к несовершенным скважинам                                                                         | 4                  |              |         |
| 3     | 1-Изучение законов фильтрации для решения задач подземной гидрогазодинамики | <b>Неустановившаяся фильтрация упругих жидкости и газа в упругой пористой среде</b><br>Неустановившаяся фильтрация упругих жидкости и газа в упругой пористой среде   | 6                  |              |         |
| -     |                                                                             | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                                         | 18                 |              |         |

#### 4.3. Перечень лабораторных работ

| Номер раздела                                                               | № ЛР | Название лабораторной работы                                                                                                                          | Трудоемкость, часы |              |         |
|-----------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|
|                                                                             |      |                                                                                                                                                       | очная              | очно-заочная | заочная |
| 1-Изучение законов фильтрации для решения задач подземной гидрогазодинамики | 1    | <b>Методы учета несовершенства скважин при расчете их дебита</b><br>Методы учета несовершенства скважин при расчете их дебита                         | 6                  |              |         |
| 1-Изучение законов фильтрации для решения задач подземной гидрогазодинамики | 2    | <b>Расчет притока жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин</b><br>Расчет притока жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин | 6                  |              |         |
| -                                                                           |      | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                         | 12                 |              |         |

#### 4.4. Перечень практических занятий

| Номер раздела                                                               | № ПЗ | Тема практического занятия                                                                                  | Трудоемкость, часы |              |         |
|-----------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|
|                                                                             |      |                                                                                                             | очная              | очно-заочная | заочная |
| 1-Изучение законов фильтрации для решения задач подземной гидрогазодинамики | 1    | <b>Исследования газовых скважин на установившихся режимах</b><br>Исследования газовых скважин на установив- | 4                  |              |         |

|                                                                             |   |                                                                                                                                                                       |    |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|
|                                                                             |   | шихся режимах                                                                                                                                                         |    |  |  |
| 1-Изучение законов фильтрации для решения задач подземной гидрогазодинамики | 2 | <b>Исследования скважин при неустановившихся режимах фильтрации</b><br>Исследования скважин при неустановившихся режимах фильтрации                                   | 4  |  |  |
| 1-Изучение законов фильтрации для решения задач подземной гидрогазодинамики | 3 | <b>Расчет параметров фильтрация упругих жидкости и газа в упругой пористой среде</b><br>Расчет параметров фильтрация упругих жидкости и газа в упругой пористой среде | 6  |  |  |
| -                                                                           |   | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                                         | 14 |  |  |

#### 4.5. Виды СРО

| Номер раздела                                                               | Вид СРО                                                                | Трудоемкость, часы |              |         |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|
|                                                                             |                                                                        | очная              | очно-заочная | заочная |
| 1-Изучение законов фильтрации для решения задач подземной гидрогазодинамики | подготовка к сдаче зачета, экзамена                                    | 7                  |              |         |
| 1-Изучение законов фильтрации для решения задач подземной гидрогазодинамики | подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                  | 26                 |              |         |
| 1-Изучение законов фильтрации для решения задач подземной гидрогазодинамики | выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы | 20                 |              |         |
| 1-Изучение законов фильтрации для решения задач подземной гидрогазодинамики | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку | 5                  |              |         |
| -                                                                           | <b>ИТОГО:</b>                                                          | 58                 |              |         |

#### Темы для самостоятельной работы обучающихся

##### Раздел 1. Изучение законов фильтрации для решения задач подземной гидрогазодинамики

1. Приток жидкости к бесконечным прямолинейным и кольцевым батареям скважины, точные и приближенные решения для выражения дебита одной скважины.
2. Электрогидродинамическая аналогия (ЭГДА) в подземной гидрогазодинамике.
3. Метод эквивалентных фильтрационных сопротивлений при расчете дебитов прямолинейной
4. Влияние радиуса и несовершенства скважины на ее дебит
5. Исследования скважин при неустановившихся режимах фильтрации

#### 5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

#### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

##### 6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

| Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины | Ссылки на официальные сайты                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека                                                                               | <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> |

|                                                      |                                                                             |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Библиотека справочных материалов Wikipedia           | <a href="http://wikipedia.ru">http://wikipedia.ru</a>                       |
| Дистанционное обучение                               | <a href="http://do.rusoil.net/">http://do.rusoil.net/</a>                   |
| Журнал "Rogtec - Российские нефтегазовые технологии" | <a href="http://www.rogtectmagazine.com">http://www.rogtectmagazine.com</a> |
| Журнал "Бурение и нефть".                            | <a href="http://www.burneft.ru">http://www.burneft.ru</a>                   |
| Журнал "Нефтегазовое дело"                           | <a href="http://www.ogbus.ru">http://www.ogbus.ru</a>                       |
| Журнал "Нефтегазовые технологии"                     | <a href="https://neftegaz.ru/">https://neftegaz.ru/</a>                     |
| ЭБС Znanium.com                                      | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                       |
| ЭБС Лань                                             | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>                 |
| Электронная библиотека УГНТУ                         | <a href="http://www.bibl.rusoil.net">http://www.bibl.rusoil.net</a>         |
| Электронно-библиотечная система "Инфра-М"            | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                       |
| Электронно-библиотечная система "Лань"               | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>                   |
| Электронный каталог УГНТУ в интернете                | <a href="http://www.bibl.rusoil.net/">http://www.bibl.rusoil.net/</a>       |

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

| № пп | Номер помещения | Оснащенность помещения<br>(перечень основного оборудования)                                                                                                                                                                                                                                                                       | Наименование помещения                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | 1-102           | Компьютер в комплекте Intel (монитор LG, клавиатура Genius, мышь Genius, сетев. разветв. Вu(4)); Компьютер в сборе (жест. диск 3,5, мат. плата, монитор ACER, опер. память, проц, клавиатура, мышь)(1); Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет; | Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. |
| 2    | 1-102           | Компьютер в комплекте Intel (монитор LG, клавиатура Genius, мышь Genius, сетев. разветв. Вu(4)); Компьютер в сборе (жест. диск 3,5, мат. плата, монитор ACER, опер. память, проц, клавиатура, мышь)(1); Столы, стулья                                                                                                             | Учебная аудитория для проведения курсового проектирования – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения                                                                                                            |
| 3    | 1-125           | Микшер-усилитель мощности двухканальный 2*80 Вт(1); Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768)(1); Акустическая система; Ноутбук ASUS K50IJ N3000 ; Проектор Toshiba; Универсальное потолочное крепление для проектора; Экран на штативе; Экран настенный; Столы, стулья                                                    | Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций                                                                                                                                                                                     |

|   |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | 1-126 | Радиосистема двойная вокальная(1);2-х полосный потолочный громкоговоритель 1*6,5",1*1";Кабель Krame (Вилка-Вилка) высокого разрешения 30,5м;Микшер-усилитель мощности двухканальный 2*80 Вт;Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768);Ноутбук ASUS K50IJ T3100/2G/250G/DVD-SMulti 15.6 HD;Радиосистема двойная вокальная;Универсальное потолочное крепление для проектора;Экран настенный 305*229;Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья; | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей). |
| 5 | 1-316 | Интерактивная система Panasonic Elite Panaboard Vivitek D525ST(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(5);Компьютер - 14 шт.;Столы, стулья                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.                                                                                                                                      |
| 6 | 1-316 | Интерактивная система Panasonic Elite Panaboard Vivitek D525ST(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(5);Компьютер - 14 шт.;Столы, стулья                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.                                                                                                                                              |
| 7 | 1-316 | Интерактивная система Panasonic Elite Panaboard Vivitek D525ST(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(5);Компьютер - 14 шт.;Столы, стулья                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.                                                                                                                                                                                                         |
| 8 | 1-321 | IP-камера KCM-3911(6);Лампа с оригинальным модулем для проектора EPSON EB-X12(1);Монитор ЖК Acer V22 3HQBB(1);Ноутбук Sony Vaio Sve 1713E1R/B(1);Сервер INTEL(1);Сервер Intel(1);Сервер Кламас(1);Сервер в сборе INTEL SR2612URR(1);Шкаф монтажный телекоммуникационный 19" напольный (600*1000*2055)(1);Шкаф(ы) для хранения                                                                                                                                                                        | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                    |

**7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины**

| № пп. | Наименование ПО              | Лицензионная чистота (реквизиты лицензии,свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия) |
|-------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | AVP Kaspersky Lab            | Дата выдачи лицензии 18.01.2013                                                                  |
| 2     | eLIBRARY.RU                  | Дата выдачи лицензии 26.11.2012                                                                  |
| 3     | Microsoft Office 2003 Suites | Дата выдачи лицензии 26.11.2012                                                                  |

| №<br>пп. | Наименование ПО                               | Лицензионная чистота<br>(реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и<br>т.п., срок действия) |
|----------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4        | Microsoft_Office                              | Дата выдачи лицензии 01.01.2007                                                                         |
| 5        | Office Professional Plus                      | Дата выдачи лицензии 29.09.2019, Поставщик: АО «СофтЛайн Трейд»                                         |
| 6        | Office Professional Plus 2010<br>MICROSOFT    | Дата выдачи лицензии 26.11.2012                                                                         |
| 7        | Антивирус Kaspersky                           | Дата выдачи лицензии 27.10.2010                                                                         |
| 8        | Свободное_ПО_Студенческая акаде-<br>мия Оракл | Дата выдачи лицензии 01.09.2020, Поставщик: "Оракл"                                                     |

## **8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.



## Приложение А

Форма № УЛ-1

### СВЕДЕНИЯ

#### об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (15206) Подземная гидрогазодинамика

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность: профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»

Форма обучения: очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);

| Тип                                                                      | Назначение учебных изданий | Семестр |              |         | Библиографическое описание                                                                                                                                            | Кол-во экз. | Адрес нахождения электронного учебного издания                  | Коэффициент обеспеченности |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|--------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                                                                          |                            | очная   | очно-заочная | заочная |                                                                                                                                                                       |             |                                                                 |                            |
| 1                                                                        | 2                          | 3       | 4            | 5       | 6                                                                                                                                                                     | 7           | 8                                                               | 9                          |
| Основная литература                                                      | Для изучения теории;       | 5       |              |         | Квеско Б. Б. Подземная гидромеханика: учебное пособие / Б. Б. Квеско, Е. Г. Карпова. – 2-е изд. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 168 с | 1           | <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a> | 1.00                       |
| Дополнительная литература                                                | Для изучения теории;       | 5       |              |         | Гиргидов А. Д. Механика жидкости и газа (Гидравлика) : учебник / А. Д. Гиргидов. – 2-е изд., испр. и доп.– Москва: ИНФРА-М, 2018. – 704 с.                            | 1           | <a href="http://www.znanium.com">http://www.znanium.com</a>     | 1.00                       |
| Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой |                            |         |              |         |                                                                                                                                                                       |             |                                                                 |                            |

**СВЕДЕНИЯ****об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**Наименование дисциплины: (15206) Подземная гидрогазодинамикаНаправление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое делоНаправленность профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»Форма обучения очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);

| Назначение учебных изданий                                                 | Семестр |              |         | Библиографическое описание                                                                                                                                              | Кол-во экз. |                        | Адрес нахождения электронного учебного издания              | Коэффициент обеспеченности |
|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                                                                            | очная   | очно-заочная | заочная |                                                                                                                                                                         | Всего       | в том числе на кафедре |                                                             |                            |
| 1                                                                          | 2       | 3            | 4       | 5                                                                                                                                                                       | 6           | 7                      | 8                                                           | 9                          |
| Для выполнения практических занятий;                                       | 5       |              |         | Подземная гидрогазодинамика: учебно-методическое пособие к выполнению практических работ / сост. Л. В. Петрова, Р. Р. Хуснутдинова. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 6,41 Кб.      | 1           | 0                      | <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a> | 1.00                       |
| Для выполнения лабораторных работ;                                         | 5       |              |         | Подземная гидрогазодинамика : учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ / сост. Л. В. Петрова, Р. Р. Хуснутдинова. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 543,5 Кб.    | 1           | 0                      | <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a> | 1.00                       |
| Для выполнения курсовых работ (проектов);                                  | 5       |              |         | Подземная гидрогазодинамика: учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы / сост. Л. В. Петрова.. Р. Р. Хуснутдинова. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 124 Кб.         | 1           | 0                      | <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a> | 1.00                       |
| Для выполнения СРО;                                                        | 5       |              |         | Подземная гидрогазодинамика: учебно-методическое пособие для выполнения самостоятельной работы / сост. Л. В. Петрова, Р. Р. Хуснутдинова. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 223 Кб. | 1           | 0                      | <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a> | 1.00                       |
| Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой |         |              |         |                                                                                                                                                                         |             |                        |                                                             |                            |

## Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

\_\_\_\_\_ В.Ш. Мухаметшин

27.06.2024

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине  
(15206) Подземная гидрогазодинамика**

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность: профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);

Трудоемкость дисциплины: 3 з.е. (108час)

Октябрьский 2024

### 1. Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                  | Шифр результата обучения | Результат обучения                                                                                                                       | Индикатор достижения компетенций                                                                           | Показатели достижения результатов освоения компетенций                                                                                                                             | Вид оценочного средства                                                             |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Изучение законов фильтрации для решения задач подземной гидрогазодинамики | В(ПК-2)                  | основными методами и средствами получения и обработки информации при решении задач теории фильтрации и при выполнении проектного задания | ПК-2.3 Способен оценивать влияние на коэффициент продуктивности различных процессов, происходящих в пласте | выполняет расчеты и демонстрирует навыки по оценке влияние на коэффициент продуктивности различных процессов, происходящих в продуктивном пласте при фильтрации нефти, газа и воды | Курсовая работа (проект)<br>Письменный и устный опрос                               |
|       |                                                                           | З(ПК-2)                  | методику и принципы решения прикладных задач в нефтегазовом деле на основе законов фильтрации                                            | ПК-2.3 Способен оценивать влияние на коэффициент продуктивности различных процессов, происходящих в пласте | характеризует параметры фильтрационных потоков, их влияние на расчеты дебитов скважин и оценки технологических параметров разработки залежей нефти и газа                          | Письменный и устный опрос<br>Тест                                                   |
|       |                                                                           | У(ПК-2)                  | применять в расчетах формулы и выполнять вычисления с применением стандартных программ, уметь оформлять отчетную документацию            | ПК-2.3 Способен оценивать влияние на коэффициент продуктивности различных процессов, происходящих в пласте | предлагает алгоритмы и методику решения прикладных задач в нефтегазовом деле на основе законов фильтрации УВ флюидов в продуктивном пласте                                         | Лабораторная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Разноуровневые задачи и задания |

## 2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

| п/п | Вид оценочного средства  | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Представление оценочного средства в фонде                                                        | Шкала оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4                                                                                                | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1   | Курсовая работа (проект) | Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. | Темы типовых групповых или индивидуальных проектов и типовое задание на курсовой проект (работу) | оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если курсовая работа выполнена по содержанию и оформлению в соответствии требований, на защите даны ответы на дополнительные вопросы<br>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если курсовая работа выполнена по оформлению в соответствии требований, но по содержанию выявлены неточности в расчетах, на защите даны неполные ответы на дополнительные вопросы<br>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если курсовая работа выполнена по оформлению в соответствии требований, и по содержанию выявлены неточности в расчетах и предоставленных данных, на защите не даны ответы на дополнительные вопросы выставляется обучающемуся, если курсовая работа выполнена по оформлению и по содержанию в соответствии требований.<br>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если курсовая работа выполнена по оформлению и по содержанию в соответствии требований. К защите не допускается |
| 2   | Лабораторная работа      | Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите                | оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если отчетная работа выполнена по содержанию и оформлению в соответствии требований, на защите даны ответы на дополнительные вопросы<br>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если отчетная работа выполнена по оформлению в соответствии требований, но по содержанию выявлены неточности в расчетах, на защите даны неполные ответы на дополнительные вопросы<br>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если отчетная работа выполнена по оформлению в соответствии требований, и по содержанию выявлены неточности в расчетах и предоставленных данных, на защите не даны ответы на дополнительные вопросы<br>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если отчетная работа выполнена по оформлению и по содержанию в соответствии требований. К защите не допускается                                                                                                                    |

|   |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Письменный и устный опрос       | Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации | оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если даны полные и правильные ответы на теоретические вопросы. Оценивается умение использовать специальную терминологию, владение современной информацией, умение аргументировать отвечать и защищать свою позицию, вести дискуссию по обсуждаемым проблемам; использовать примеры из практики<br>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена по оформлению в соответствии требований, и по содержанию выявлены неточности в расчетах и предоставленных данных, на защите не даны ответы на дополнительные вопросы<br>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена по оформлению в соответствии требований, и по содержанию выявлены неточности в расчетах и предоставленных данных, на защите не даны ответы на дополнительные вопросы<br>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если отсутствует ответ на один из вопросов и на дополнительные вопросы. Ответы на вопросы изложены неполно и неточно без аргументации примерами из практики. |
| 4 | Разноуровневые задачи и задания | Различают задачи и задания:<br>а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;<br>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;<br>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, инте- | Комплект разноуровневых задач и заданий                                                                                                                                                  | оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если работа выполнена по оформлению в соответствии требований, но по содержанию выявлены неточности в расчетах, на защите даны неполные ответы на дополнительные вопросы<br>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена по оформлению в соответствии требований, и по содержанию выявлены неточности в расчетах и предоставленных данных, на защите не даны ответы на дополнительные вопросы<br>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена по оформлению в соответствии требований, и по содержанию выявлены неточности в расчетах и предоставленных данных, на защите не даны ответы на дополнительные вопросы<br>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если отсутствует ответ на один из вопросов и на дополнительные вопросы. Ответы на вопросы изложены неполно и неточно без аргументации примерами из практики.                                                                                                                       |

|   |      |                                                                                                                            |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |      | гировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.                                              |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5 | Тест | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий. | оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если даны не менее 80% правильных ответов и сумма баллов составляет от 80 до 100.<br>оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если даны не менее 70% правильных ответов и сумма баллов составляет от 70 до 80.<br>оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если даны не менее 60% правильных ответов и сумма баллов составляет от 60 до 70.<br>оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если даны менее 60% правильных ответов и сумма баллов составляет менее 60. |

## Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

### Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Интерференция скважин. Представление об источниках и стоках на плоскости и пространстве. Оценка взаимодействия скважин. Влияние формы контура питания на дебит скважины.
2. Виды несовершенства скважин. Методы учета несовершенства скважин при расчете их дебита. Влияние радиуса и несовершенства скважины на ее дебит.
3. Установившаяся фильтрация однородной сжимаемой жидкости и неоднородной жидкости (2 часа)
4. Установившееся движение однородной сжимаемой (упругой) жидкости и неоднородной жидкости в пористой среде.
5. Неустановившаяся фильтрация упругой жидкости в упругом пласте, фильтрация при взаимном вытеснении жидкостей и газов (4 часа)
6. Основные положения и дифференциальные уравнения упругого режима пласта.
7. Процесс вытеснения нефти водой с образованием зоны двухфазной фильтрации и влияние соотношения коэффициентов абсолютной вязкости фаз на повышение коэффициента нефтеотдачи пласта.
8. Одномерные фильтрационные потоки несжимаемой жидкости при нелинейных законах фильтрации.
9. Метод отображения. Метод конформного отображения источников и стоков.
10. Определение дебита скважины в пласте с прямолинейным контуром питания.
11. Определение дебита скважины в пласте с круговым контуром питания.
12. Расчет дебитов жидкости из залежей методом ЭГДА (Ю.П.Борисов).
13. Расчет дебитов скважин с помощью схем эквивалентных фильтрационных сопротивлений.
14. Влияние различия в коэффициентах вязкости на форму и положение водонефтяного контакта.
15. Основные уравнения фильтрации двухфазной системы (расход каждой фазы и их уравнения неразрывности).
16. Теория Баклея – Леверетта для двухфазной фильтрации несмешивающихся и несжимаемых жидкостей.
17. Процесс вытеснения нефти водой с образованием зоны двухфазной фильтрации, фронтовая и средняя водонасыщенность зоны смеси, влияние соотношения коэффициентов абсолютной вязкости фаз на повышение коэффициента нефтеотдачи пласта, расчет коэффициента нефтеотдачи
18. Движение границы раздела двух жидкостей с учетом неполноты вытеснения.
19. Установившаяся фильтрация газированной жидкости.
20. Неустановившаяся фильтрация упругой жидкости в упругой пористой среде.
21. Основные положения упругого режима пласта.
22. Дифференциальное уравнение неустановившейся фильтрации упругой жидкости.
23. Приток упругой жидкости к точечному стоку (источнику) на плоскости. Основная формула теории упругого режима.
24. Исследования скважин при неустановившихся режимах фильтрации

Билет № 1

по дисциплине «Подземная гидрогазодинамика»

Направление подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело»

1. Причины отклонения от линейного закона фильтрации



## 2. Виды несовершенства скважин.

Лектор

Л.В.Петрова

Заведующий кафедрой РРНГМ

В.Ш. Мухаметшин

Ответы:

1. Основные причины отклонения от линейного закона фильтрации:

- отклонения, связанные с проявлением инерционных сил при высоких скоростях фильтрации (верхняя граница применимости закона Дарси);
- отклонения, связанные с проявлением неньютоновских реологических свойств жидкости при достаточно малых скоростях фильтрации (нижняя граница применимости закона Дарси).

2. В подземной гидрогазодинамике различают два основных вида несовершенства скважины :

- 1) гидродинамически несовершенная по степени вскрытия продуктивного пласта;
- 2) гидродинамически несовершенная по характеру вскрытия пласта.

Нередко встречаются скважины с двойным видом несовершенства – как по степени, так и по характеру вскрытия пласта.

### Курсовая работа (проект).

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Полный текст задания находится в файле 2021\_Петрова\_Хуснутдинова\_УМП ПГТД\_ Курсовая работа .pdf

### ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ВАРИАНТОВ ЗАДАНИЙ ПО КУРСОВОЙ РАБОТЕ «ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ НЕФТИ И ВОДЫ В ПЛАСТОВЫХ СИСТЕМАХ»

1. Исследование применимости закона Дарси при плоскорадиальной фильтрации нефти к совершенной скважине.
2. Установившаяся фильтрация несжимаемой жидкости в деформируемом трещиноватом пласте (анализ влияния различных законов изменения проницаемости от давления на дебит скважины).
3. Интерференция малых групп скважин в нефтяном пласте с удаленным контуром питания.
4. Исследование взаимодействия скважин кольцевой батареи.
5. Исследование взаимодействия скважин прямолинейной батареи.
6. Определение параметров пласта по данным индикаторным диаграммам при фильтрации однородной жидкости.
7. Определение параметров пласта по данным восстановления забойного давления забойного давления в скважинах.
8. Определение положения водонефтяного контакта в различные моменты времени при притоке нефти к галерее (или прямолинейной цепочке скважин).
9. Определение предельных безводных дебитов, предельных депрессий и высоты подъема вершины конуса воды в однородно-анизотропных пластах по методу Маскета-Чарного.
10. Особенности фильтрации аномальных нефтей в пористой среде.
11. Сравнение различных методов решения задач установившейся фильтрации газированной жидкости.
12. Исследование влияния на эффективность гидроразрыва пласта его мощности и радиуса образующейся одиночной горизонтальной трещины.
13. Исследование плоско-радиальной фильтрации нефтей переменной вязкостью.
14. Метод эквивалентных фильтрационных сопротивлений Ю.П. Борисова.
15. Влияние поверхностно-активных веществ на процессы фильтрации аномальных нефтей.
16. Изучение влияния различных факторов на форму индикаторной диаграммы при фильтрации аномальных нефтей в пористой среде.
17. Определение параметров пласта при исследовании скважин каротажными испытателями пластов.
18. Анализ работы скважины в прямоугольном секторе, ограниченном сбросами, при устано-

вившейся фильтрации несжимаемой жидкости по закону Дарси.

19. Нелинейные законы фильтрации и индикаторная диаграмма.
20. Особенности определения параметров пласта по индикаторным диаграммам при забойных давлениях ниже давления насыщения.
21. Определение параметров пласта по кривым восстановления давления в скважинах для неоднородных пластов.
22. Особенности определения параметров совместно эксплуатируемых слоистых пластов.
23. Методы расчета предельного безводного и безгазового дебита скважин.
24. Влияние режима работы скважины на результаты исследования при неустановившихся режимах.

### Разноуровневые задачи и задания.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Полный текст задания находится в файле 2021 ПЕТРОВА\_ХУСНУТДИНОВА ПГГД УМП для практ. занятий для БГР-19\_20\_БГБ-19\_20.pdf

1. Пласт толщиной 50 м вскрыт скважиной радиусом 12,35 см на глубину 4 м. Расстояние до контура питания 1 км, коэффициент проницаемости пласта 400 мД, динамический коэффициент вязкости нефти 2 мПа\*с, давление на контуре питания 9,8 МПа, давление на забое скважины 7,84 МПа. Найти дебит скважины по формуле Маскета (м<sup>3</sup>/сут)
2. Используя график В.И.Щурова, найти коэффициенты  $C_1$   $C_2$ , определяющие дополнительные фильтрационные сопротивления, обусловленные несовершенством скважины, соответственно по ступени и по характеру вскрытия, а также приведённый радиус, считая, что нефть притекает к скважине диаметром 24,7 см, несовершенной как по степени, так и по характеру вскрытия. Толщина пласта 12м, вскрытие пласта 7м, число прострелов на 1 м вскрытой толщины пласта 17 отв/м, глубина проникновения пуля в породу 6,25 см.
3. Какому коэффициенту  $s$ , определяющему дополнительное фильтрационное сопротивление обусловленное гидродинамическим несовершенством скважины, соответствует  $s=0,75$ ? Радиус скважины 10 см, радиус контура питания 1 км.

### Тест.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Номер:##475.1.1.1.7.1.0(1)

Задание: По закону Дарси скорость фильтрации обратно пропорциональна

Ответы:

- динамической вязкости жидкости
- перепаду давления
- объёму образца
- градиенту давления
- температуре

-----

Номер:##475.1.1.1.8.1.0(1)

Задание: Коэффициент проницаемости в системе СИ измеряется в

Ответы:

- м<sup>2</sup>
- м<sup>2</sup>/с
- м<sup>3</sup>
- м<sup>2</sup>/с
- м

-----

Номер:##475.1.1.1.9.1.0(1)

Задание: Скорость фильтрации, при которой наступает нарушение закона Дарси называется

Ответы:

- критической
- предельной
- капиллярной
- динамической
- средней истинной

-----

Номер:##475.1.1.1.10.1.0(1)

Задание: Размерность критерия числа Рейнольдса

Ответы:

- безразмерный
- м<sup>2</sup>/с
- м<sup>2</sup>
- м/с
- м/с<sup>2</sup>

-----

Номер:##475.1.1.1.11.1.0(1)

Задание: Н.Н. Павловский установил критические значения числа Рейнольдса в пределах

Ответы:

- 7,5 ... 9
- 0,022...0,29
- 4...12
- 9...12
- 8,5 ... 9

-----

Номер:##475.1.1.2.12.1.0(1)

Задание: В подземной гидромеханике совокупность дифференциальных уравнений (неразрывности фильтрационного потока, уравнений движения, уравнений состояния пористой среды и флюидов), начальных и граничных краевых условий составляет

Ответы:

- краевую задачу
- статическую задачу
- динамическую задачу
- циклическую задачу
- неустойчивую задачу

Правильные ответы отмечены в первой строке текстового задания.

-----

### Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Полный текст задания находится в файле 2021 ПЕТРОВА\_ХУСНУТДИНОВА ПГГД УМП для практ. занятий для БГР-19\_20\_БГБ-19\_20.pdf

Лабораторная работа.

1. Какой фильтрационный поток называется одномерным и установившемся?
2. Каким дифференциальным уравнением описывается установившийся прямолинейно-параллельный фильтрационный поток.
3. Какой закон распределения давления в пласте при такой фильтрации?

4. Что называется градиентом давления?
5. Как можно определить скорость фильтрации?
6. Напишите формулу для определения коэффициента проницаемости пористой среды?
7. Назовите единицу измерения коэффициента проницаемости в СИ, в смешанной и физической системах единиц измерения.
8. Каковы соотношения между единицами измерения коэффициента проницаемости пористой среды?
9. Как производится расчет погрешности определения коэффициента проницаемости пористой среды по результатам опытов?
10. Какие виды неоднородности пласта проницаемости встречаются?
11. Каков закон распределения давления в неоднородном пласте со скачкообразным изменением проницаемости вдоль потока при одномерной установившейся фильтрации несжимаемой жидкости?
12. Как определяется проницаемость каждой из зон неоднородного пласта?
13. Как определяется средний коэффициент проницаемости зонально- неоднородного пласта?
14. Как производится расчет погрешностей определения коэффициентов проницаемостей отдельных зон и в среднем всего пласта?