

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): **21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии**

Направленность: **специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»**

Уровень высшего образования: **специалитет**

Форма обучения: **очная; заочная;**

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

Трудовое количество дисциплины: **4 з.е. (144час)**

Октябрьский 2024

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Инженерная геология; Механика сплошной среды; Подземная гидромеханика; Физика пласта; Физика пластовых газонефтяных систем

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Компьютерное моделирование месторождений нефти и газа; Контроль и регулирование разработки нефтяных месторождений; Моделирование процессов притока жидкостей и газов в скважины; Обобщение опыта разработки нефтяных месторождений; Особенности процессов разработки нефтяных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами; Преддипломная практика; Разработка и проектирование нефтяных месторождений; Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений; Технологическая (проектно-технологическая) практика

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 |                                    |
| 6                                                  | 4                       | 144   | 64          | 80  | экзамен;                           |
| ИТОГО:                                             | 4                       | 144   | 64          | 80  |                                    |

### Форма обучения: заочная

| Семестр,<br>в котором<br>преподается<br>дисциплина | Трудоемкость дисциплины |       |             |     | Вид<br>промежуточной<br>аттестации |
|----------------------------------------------------|-------------------------|-------|-------------|-----|------------------------------------|
|                                                    | Зачетные единицы        | Часы  |             |     |                                    |
|                                                    |                         | Общая | В том числе |     |                                    |
|                                                    |                         |       | контактная  | СРО |                                    |
| 6                                                  | 4                       | 144   | 22          | 122 | экзамен;                           |
| ИТОГО:                                             | 4                       | 144   | 22          | 122 |                                    |

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

| №<br>пп. | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Шифр/<br>индекс<br>компетенции |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1        | Способность анализировать условия разработки и эксплуатации объектов в осложнённых условиях с выявлением причин образования и интенсивности осложнений с дальнейшим выбором методов регулирования процессов для обеспечения требуемой полноты из-влечения углеводородов, относящихся к трудноизвлекаемым запасом | ПК-2-3                         |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Шифр компетенции | Индикаторы достижения компетенций                                            | Шифр результата обучения | Результат обучения                                                                                                                                                                                   |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2             | ПК-2.2 Организует мониторинг и контроль эксплуатации месторождений и скважин | З(ПК-2)                  | Знать:<br>основные положения теории упругого режима фильтрации; теорию вытеснения нефти водой                                                                                                        |
|                  |                                                                              | У(ПК-2)                  | Уметь:<br>решать задачи движения жидкости в пласте к стокам и источникам; решать задачи установившейся и неуставившейся фильтрации сжимаемой жидкости и газа в пористом, трещиновато-пористом пласте |
|                  |                                                                              | В(ПК-2)                  | Владеть:<br>основными методами и средствами получения и обработки информации при выполнении проектного задания; методами учета несовершенства скважин при расчете их дебита                          |

### 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>64</b>                  |   |   |   |   |   | 64 |   |   |   |    |    |    |
| лекции (всего)                                                                                              | <b>24</b>                  |   |   |   |   |   | 24 |   |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. лекции on-line курс                                                                                 | <b>0</b>                   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |    |    |    |
| практические занятия (ПЗ)                                                                                   | <b>16</b>                  |   |   |   |   |   | 16 |   |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. практические занятия on-line курс                                                                   | <b>0</b>                   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |    |    |    |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                    | <b>14</b>                  |   |   |   |   |   | 14 |   |   |   |    |    |    |
| -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>6</b>                   |   |   |   |   |   | 6  |   |   |   |    |    |    |
| проектная деятельность (ПД)                                                                                 | <b>0</b>                   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |    |    |    |
| Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)                   | <b>80</b>                  |   |   |   |   |   | 80 |   |   |   |    |    |    |
| выполнение и подготовка к защите курсового про-                                                             | <b>20</b>                  |   |   |   |   |   | 20 |   |   |   |    |    |    |

|                                                                                                                 |     |  |  |  |  |  |     |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|
| екта или курсовой работы                                                                                        |     |  |  |  |  |  |     |  |  |  |  |  |  |
| выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п | 0   |  |  |  |  |  |     |  |  |  |  |  |  |
| изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку                                          | 7   |  |  |  |  |  | 7   |  |  |  |  |  |  |
| подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                                                           | 30  |  |  |  |  |  | 30  |  |  |  |  |  |  |
| подготовка к сдаче зачета, экзамена                                                                             | 23  |  |  |  |  |  | 23  |  |  |  |  |  |  |
| иные виды работ обучающегося (при наличии)                                                                      | 0   |  |  |  |  |  |     |  |  |  |  |  |  |
| освоение on-line курса                                                                                          | 0   |  |  |  |  |  |     |  |  |  |  |  |  |
| самостоятельная проектная деятельность (СПД)                                                                    | 0   |  |  |  |  |  |     |  |  |  |  |  |  |
| ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ                                                                                             | 144 |  |  |  |  |  | 144 |  |  |  |  |  |  |

### Форма обучения: заочная

| 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:                                                                           | 22                         |   |   |   |   |   | 22  |   |   |   |    |    |    |
| лекции (всего)                                                                                                  | 8                          |   |   |   |   |   | 8   |   |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. лекции on-line курс                                                                                     | 0                          |   |   |   |   |   |     |   |   |   |    |    |    |
| практические занятия (ПЗ)                                                                                       | 2                          |   |   |   |   |   | 2   |   |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. практические занятия on-line курс                                                                       | 0                          |   |   |   |   |   |     |   |   |   |    |    |    |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                        | 2                          |   |   |   |   |   | 2   |   |   |   |    |    |    |
| -в т.ч. лабораторные работы on-line курс                                                                        | 0                          |   |   |   |   |   |     |   |   |   |    |    |    |
| контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))     | 4                          |   |   |   |   |   | 4   |   |   |   |    |    |    |
| иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)                                                   | 6                          |   |   |   |   |   | 6   |   |   |   |    |    |    |
| проектная деятельность (ПД)                                                                                     | 0                          |   |   |   |   |   |     |   |   |   |    |    |    |
| Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)                       | 122                        |   |   |   |   |   | 122 |   |   |   |    |    |    |
| выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы                                          | 20                         |   |   |   |   |   | 20  |   |   |   |    |    |    |
| выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п | 0                          |   |   |   |   |   |     |   |   |   |    |    |    |
| изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку                                          | 75                         |   |   |   |   |   | 75  |   |   |   |    |    |    |
| подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                                                           | 4                          |   |   |   |   |   | 4   |   |   |   |    |    |    |
| подготовка к сдаче зачета, экзамена                                                                             | 23                         |   |   |   |   |   | 23  |   |   |   |    |    |    |
| иные виды работ обучающегося (при наличии)                                                                      | 0                          |   |   |   |   |   |     |   |   |   |    |    |    |
| освоение on-line курса                                                                                          | 0                          |   |   |   |   |   |     |   |   |   |    |    |    |
| самостоятельная проектная деятельность (СПД)                                                                    | 0                          |   |   |   |   |   |     |   |   |   |    |    |    |
| ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ                                                                                             | 144                        |   |   |   |   |   | 144 |   |   |   |    |    |    |

## 4. Содержание дисциплины

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

#### Форма обучения: очная

| Номер темы<br>(раздела) | Название темы (раздела)                                                                                         | Семестр | Трудоемкость, часы |    |    |     |            | Шифр<br>результата<br>обучения |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------|----|----|-----|------------|--------------------------------|
|                         |                                                                                                                 |         | Л                  | ПЗ | ЛР | СРО | Всего      |                                |
| 1                       | Установившийся приток жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин. Интерференция совершенных скважин | 6       | 8                  | 4  | 14 | 30  | <b>56</b>  | 3(ПК-2)<br>У(ПК-2)             |
| 2                       | Приток жидкости к несовершенным скважинам                                                                       | 6       | 8                  | 6  |    | 30  | <b>44</b>  | 3(ПК-2)<br>У(ПК-2)<br>В(ПК-2)  |
| 3                       | Неустановившаяся фильтрация упругих жидкости и газа в упругой пористой среде                                    | 6       | 8                  | 6  |    | 20  | <b>34</b>  | 3(ПК-2)                        |
|                         | ИТОГО:                                                                                                          |         | 24                 | 16 | 14 | 80  | <b>134</b> |                                |

### Форма обучения: заочная

| Номер темы<br>(раздела) | Название темы (раздела)                                                                                         | Семестр | Трудоемкость, часы |    |    |     |            | Шифр<br>результата<br>обучения |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------|----|----|-----|------------|--------------------------------|
|                         |                                                                                                                 |         | Л                  | ПЗ | ЛР | СРО | Всего      |                                |
| 1                       | Установившийся приток жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин. Интерференция совершенных скважин | 6       | 4                  | 1  | 2  | 40  | <b>47</b>  | 3(ПК-2)<br>У(ПК-2)             |
| 2                       | Приток жидкости к несовершенным скважинам                                                                       | 6       | 2                  | 1  |    | 40  | <b>43</b>  | 3(ПК-2)<br>У(ПК-2)<br>В(ПК-2)  |
| 3                       | Неустановившаяся фильтрация упругих жидкости и газа в упругой пористой среде                                    | 6       | 2                  |    |    | 42  | <b>44</b>  | 3(ПК-2)                        |
|                         | ИТОГО:                                                                                                          |         | 8                  | 2  | 2  | 122 | <b>134</b> |                                |

### 4.2. Содержание лекционного курса

| №<br>пп. | Номер раздела                                                                                                     | Название темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Трудоемкость,<br>часы |                  |         |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|---------|
|          |                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | очная                 | очно-<br>заочная | заочная |
| 1        | 1-Установившийся приток жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин. Интерференция совершенных скважин | <b>Интерференция скважин. Представление об источниках и стоках на плоскости и пространстве. Связь между плоской задачей теории фильтрации и теорией функций комплексного переменного. Функция тока. Комплексный потенциал (характеристическая функция).</b><br>Интерференция скважин. Представление об источниках и стоках на плоскости и пространстве.<br>Связь между плоской задачей теории фильтрации и теорией функций комплексного переменного. Функция тока. Комплексный потенциал (характеристическая функция). | 4                     |                  | 2       |
| 2        | 1-Установившийся приток жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин. Интерференция совершенных скважин | <b>Движение жидкости в пласте к двум равнодебитным стокам (источникам), от источника к стоку. Оценка взаимодействия скважин. Влияние формы контура питания на дебит скважины.</b><br>Движение жидкости в пласте к двум равнодебитным стокам (ис-очникам), от источника к стоку. Оценка взаимодействия скважин. Влияние формы контура питания на дебит скважины.                                                                                                                                                        | 4                     |                  | 2       |
| 3        | 2-Приток жидкости к несовершенным скважинам                                                                       | <b>Виды несовершенства скважин.</b><br>изучение лекционного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4                     |                  | 1       |
| 4        | 2-Приток жидкости к несовер-                                                                                      | <b>Методы учета несовершенства скважин при расчете их</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4                     |                  | 1       |

|   |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |    |  |   |
|---|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|---|
|   | шенным скважинам                                                               | <b>де-бита. Влияние радиуса и несовершенства скважины на ее дебит.</b><br>Методы учета несовершенства скважин при расчете их дебита. Влияние радиуса и несовершенства скважины на ее дебит.                                                      |    |  |   |
| 5 | 3-Неустановившаяся фильтрация упругих жидкости и газа в упругой пористой среде | <b>Основные положения упругого режима пласта. Дифференциальное уравнение неустановившейся филь-трации упругой жидкости</b><br>Основные положения упругого режима пласта. Дифференциальное уравнение неустановившейся фильтрации упругой жидкости | 4  |  | 1 |
| 6 | 3-Неустановившаяся фильтрация упругих жидкости и газа в упругой пористой среде | <b>Приток упругой жидкости к точечному стоку (источнику) на плоскости. Основная формула теории упругого режима</b><br>Приток упругой жидкости к точечному стоку (источнику) на плоскости. Основная формула теории упругого режима                | 4  |  | 1 |
|   | -                                                                              | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                                                                                                                    | 24 |  | 8 |

#### 4.3. Перечень лабораторных работ

| Номер раздела                                                                                                     | № ЛР | Название лабораторной работы                                                                                                                                                       | Трудоемкость, часы |              |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|
|                                                                                                                   |      |                                                                                                                                                                                    | очная              | очно-заочная | заочная |
| 1-Установившийся приток жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин. Интерференция совершенных скважин | 1    | <b>Исследования одномерной установившейся фильтрации несжимаемой жидкости в однородной пористой среде</b><br>Расчет притока жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин | 4                  |              | 2       |
| 1-Установившийся приток жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин. Интерференция совершенных скважин | 2    | <b>Исследование одномерно установившейся фильтрации несжимаемой жидкости в неоднородной пористой среде</b><br>Методы учета несовершенства скважин при расчете их дебита            | 4                  |              |         |
| 1-Установившийся приток жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин. Интерференция совершенных скважин | 3    | <b>Исследование установившейся плоскорадиальной фильтрации несжимаемой жидкости в однородной пористой среде</b><br>Выполнение лабораторной работы                                  | 4                  |              |         |
| 1-Установившийся приток жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин. Интерференция совершенных скважин | 4    | <b>Исследование одномерной установившейся фильтрации газа в водномерной пористой среде</b><br>Выполнение лабораторной работы                                                       | 2                  |              |         |
| -                                                                                                                 |      | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                                                      | 14                 |              | 2       |

#### 4.4. Перечень практических занятий

| Номер раздела                                                                                                     | № ПЗ | Тема практического занятия                                                                                 | Трудоемкость, часы |              |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|
|                                                                                                                   |      |                                                                                                            | очная              | очно-заочная | заочная |
| 1-Установившийся приток жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин. Интерференция совершенных скважин | 1    | <b>Потенциал точечного стока и источника на плоскости. Принцип суперпозиции</b><br>Командное решение задач | 4                  |              | 1       |
| 2-Приток жидкости к несовершенным скважинам                                                                       | 2    | <b>Влияние гидродинамического несовершенства скважины на ее дебит</b>                                      | 6                  |              | 1       |

|                                                                                |   |                                                                                                                |    |  |   |
|--------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|---|
|                                                                                |   | командное решение задач                                                                                        |    |  |   |
| 3-Неустановившаяся фильтрация упругих жидкости и газа в упругой пористой среде | 3 | <b>Неустановившаяся фильтрация упругих жидкости и газа в упругой пористой среде</b><br>Командное решение задач | 6  |  |   |
| -                                                                              |   | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                  | 16 |  | 2 |

#### 4.5. Виды СРО

| Номер раздела                                                                                                     | Вид СРО                                                                | Трудоемкость, часы |              |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|
|                                                                                                                   |                                                                        | очная              | очно-заочная | заочная |
| 1-Установившийся приток жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин. Интерференция совершенных скважин | подготовка к сдаче зачета, экзамена                                    | 11                 |              | 15      |
| 1-Установившийся приток жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин. Интерференция совершенных скважин | подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                  | 10                 |              | 2       |
| 1-Установившийся приток жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин. Интерференция совершенных скважин | выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы | 7                  |              | 5       |
| 1-Установившийся приток жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин. Интерференция совершенных скважин | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку | 2                  |              | 18      |
| 2-Приток жидкости к несовершенным скважинам                                                                       | подготовка к сдаче зачета, экзамена                                    | 7                  |              | 4       |
| 2-Приток жидкости к несовершенным скважинам                                                                       | подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                  | 10                 |              | 1       |
| 2-Приток жидкости к несовершенным скважинам                                                                       | выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы | 11                 |              | 8       |
| 2-Приток жидкости к несовершенным скважинам                                                                       | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку | 2                  |              | 27      |
| 3-Неустановившаяся фильтрация упругих жидкости и газа в упругой пористой среде                                    | подготовка к сдаче зачета, экзамена                                    | 5                  |              | 4       |
| 3-Неустановившаяся фильтрация упругих жидкости и газа в упругой пористой среде                                    | подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                  | 10                 |              | 1       |
| 3-Неустановившаяся фильтрация упругих жидкости и газа в упругой пористой среде                                    | выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы | 2                  |              | 7       |
| 3-Неустановившаяся фильтрация упругих жидкости и газа в упругой пористой среде                                    | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку | 3                  |              | 30      |
| -                                                                                                                 | <b>ИТОГО:</b>                                                          | 80                 |              | 122     |

#### Темы для самостоятельной работы обучающихся

##### Раздел 1. Установившийся приток жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин. Интерференция совершенных скважин

Установившийся приток жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин. Интерференция совершенных скважин.

##### Раздел 2. Приток жидкости к несовершенным скважинам

Приток жидкости к несовершенным скважинам

##### Раздел 3. Неустановившаяся фильтрация упругих жидкости и газа в упругой пористой среде

Неустановившаяся фильтрация упругих жидкости и газа в упругой пористой среде

## 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>                                                 |
| Англо-русский словарь технических терминов                                                                                 | <a href="http://www.perfekt.ru/dictionaries/tech.html">http://www.perfekt.ru/dictionaries/tech.html</a> |
| Библиотека справочных материалов Wikipedia                                                                                 | <a href="http://wikipedia.ru">http://wikipedia.ru</a>                                                   |
| Журнал "Rogtec - Российские нефтегазовые технологии"                                                                       | <a href="http://www.rogtecmagazine.com">http://www.rogtecmagazine.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>                                                 |
| Словари Cambridge                                                                                                          | <a href="https://dictionary.cambridge.org/ru/">https://dictionary.cambridge.org/ru/</a>                 |
| Словари Oxford                                                                                                             | <a href="https://en.oxforddictionaries.com">https://en.oxforddictionaries.com</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 (перечень основного оборудования)                                                                                                                                                                                                                                                                           | Наименование помещения                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | 1-102           | Компьютер в комплекте Intel (монитор LG, клавиатура Genius, мышь Genius, сетев. разветв. Bu(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 | 1-125 | Микшер-усилитель мощности двухканальный 2*80 Вт(1);Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768)(1);Проектор Epson MultiMedia Projector EB-X41(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                                                                                                                                                                                                                         |
| 3 | 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). |
| 4 | 1-301 | Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(1);Принтер лазерный HP Laser Jet Pro M404n(1);Виртуальные лабораторные работы;Информационные стенды - 10 шт;Компьютер в комплекте Cel E3200, 1024/1690/DVD - 6 шт.;Столы, стулья                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.                                                                                                                                                                                                         |
| 5 | 1-307 | IP-камера KCM-3911(1);Интерактивная система Panasonic Elite Panaboard Vivitek D525ST(1);Компьютер (сист.блок ПЭВМ Кламас i5-8400,монитор Dell 23,8",клав.,мышь Logitech)(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(9);Межсетевой экран D-Link DFL-210(1);Вычислительный центр;Информационные стенды - 8 шт.;комплект лицензионных программ;Столы, стулья                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.                                                                                                                                              |
| 6 | 1-310 | IP-камера KCM-3911(1);Автоматизированная система обучения "Насосная эксплуатация скважин "(1);Виртуальный лабораторный стенд (ПО на CD-диске) "Технические измерения"(1);Интерактивный комплекс Lumien LMP8604MLRU(1);Коммутатор D-Link(1);Компьютер в комплекте (системный блок Cpone,монитор Samsung, мышь,клавиатура Log(15);Компьютер в комплекте CoreDuo (монит 19" BenQ ,клав Genius.мышь.)(13);МФУ лазерный HP LaserJet Pro MFP M28a RU A4 белый(1);Мобильная стойка для телевизора Onkron TS2080(1);Ноутбук HP 15-dw104Bur, 15, IPS, Intel Pentium Gold640 SU 2.4ГГц,WINDOWS 10, 22N(1);Сервер моделирования (блок процессора, монитор 24", клавиатура, мышь)(1);Системный блок CPU Intel Socket 1155 Core(1);Тренажер-имитатор АМТ-411 /учебный класс/(1);Информационные плакаты - 20 шт.;Комплект: ноутбук, проектор;Экран;Столы, стулья | Учебная аудитория для проведения курсового проектирования – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения                                                                                                                                                |
| 7 | 1-315 | Колбонагреватель LT-500**(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(1);Ноутбук Acer Aspire 17,3"(1);Ноутбук Lenovo V320-17IKB Core i 7130U/4Gb/500Gb/DVD-RW/Intel HD Graphics 620/17(1);Ноутбук-трансформер Lenovo Yoga 530-14ARR81H90006RU(1);Цифровой стереоскопический микроскоп Motic DMW-143-N2GG(1);Шкаф(ы) для хранения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                    |

|   |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                             |
|---|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 | 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. |
| 9 | 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 Класмас(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     | Office Professional Plus 2010 MICROSOFT | Дата выдачи лицензии 26.11.2012                                                                   |
| 4     | Windows Professional 7 Russian          | Дата выдачи лицензии 07.03.2012                                                                   |
| 5     | Windows Professional 8 Russian          | Дата выдачи лицензии 16.12.2012                                                                   |
| 6     | Windows XP Professional Russian         | Дата выдачи лицензии 26.12.2002                                                                   |

## 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 гидрогазодинамикаНаправление подготовки (специальность): 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологииНаправленность: специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»Форма обучения: очная; заочная;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;       | 6       |              | 6       | 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;       | 6       |              | 6       | 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.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.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 гидрогазодинамика

Направление подготовки (специальность): 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Направленность специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Форма обучения очная; заочная;

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;                                       | 6       |              | 6       | Подземная гидрогазодинамика: учебно-методическое пособие к выполнению практических работ / сост. Л.В Петрова, Р. Р. Хуснутдинова.– Уфа: УГНТУ, 2021. - 6,41 Мб.     | 1           | 0                      | <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a> | 1.00                       |
| Для выполнения СРО;                                                        | 6       |              | 6       | Подземная гидрогазодинамика: учебно-методическое пособие для выполнения самостоятельных работ / 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                       |
| Для выполнения курсовых работ (проектов);                                  | 6       |              | 6       | 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 лабораторных работ;                                         | 6       |              | 6       | 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                       |
| 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): 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Направленность: специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Уровень высшего образования: специалитет

Форма обучения: очная; заочная;

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

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144час)

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     | Установившийся приток жидкости к группе гидродинамически совершенных скважин. Интерференция совершенных скважин | З(ПК-2)                  | основные положения теории упругого режима фильтрации; теорию вытеснения нефти водой                                                                                                        | ПК-2.2 Организует мониторинг и контроль эксплуатации месторождений и скважин | характеризует основные положения теории вытеснения нефти водой                                  | Курсовая работа (проект)<br>Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа<br>Тест |
|       |                                                                                                                 | У(ПК-2)                  | решать задачи движения жидкости в пласте к стокам и источникам; решать задачи установившейся и неуставившейся фильтрации сжимаемой жидкости и газа в пористом, трещиновато-пористом пласте | ПК-2.2 Организует мониторинг и контроль эксплуатации месторождений и скважин | демонстрирует навыки решения задач фильтрации жидкости в различных пористых трещиноватых средах | Курсовая работа (проект)<br>Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа<br>Тест |
| 2     | Приток жидкости к несовершенным скважинам                                                                       | В(ПК-2)                  | основными методами и средствами получения и обработки информации при выполнении проектного задания; методами учета несовершенства                                                          | ПК-2.2 Организует мониторинг и контроль эксплуатации месторождений и скважин | выполняет расчеты дебита скважин с учетом их несовершенства                                     | Курсовая работа (проект)<br>Лабораторная работа                                              |

|  |  |         |                                                                                                                                                                                              |                                                                              |                                                             |                                                                                                                     |
|--|--|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |         | скважин при расчете их дебита                                                                                                                                                                |                                                                              |                                                             | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа<br>Тест                                                    |
|  |  | З(ПК-2) | основные положения теории упругого режима фильтрации; теорию вытеснения нефти водой                                                                                                          | ПК-2.2 Организует мониторинг и контроль эксплуатации месторождений и скважин | определяет основные положения теории упругого режима        | Курсовая работа (проект)<br>Лабораторная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа<br>Тест |
|  |  | У(ПК-2) | решать задачи движения жидкости в пласте к стокам и источникам; решать задачи установившейся и неустановившейся фильтрации сжимаемой жидкости и газа в пористом, трещиновато-пористом пласте | ПК-2.2 Организует мониторинг и контроль эксплуатации месторождений и скважин | объясняет аналогию между сжимаемой и несжимаемой жидкостями | Курсовая работа (проект)<br>Лабораторная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Расчетно-                           |

|   |                                                                              |         |                                                                                     |                                                                              |                                                                                        |                                                               |
|---|------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|   |                                                                              |         |                                                                                     |                                                                              |                                                                                        | графическая работа<br>Тест                                    |
| 3 | Неустановившаяся фильтрация упругих жидкости и газа в упругой пористой среде | 3(ПК-2) | основные положения теории упругого режима фильтрации; теорию вытеснения нефти водой | ПК-2.2 Организует мониторинг и контроль эксплуатации месторождений и скважин | рассказывает о способах решения задач движения жидкости в пласте к стокам и источникам | Курсовая работа (проект)<br>Письменный и устный опрос<br>Тест |

## 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 несоответствии 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 курсовая работа выполнена по оформлению и по содержанию в несоответствии требований. К защите не допускается |
| 2   | Лабораторная работа      | Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|   |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                             | лабораторным исследованиям                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                          | 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 даны правильные ответы на все вопросы и дополнительные вопросы с незначительными неточностями в ответах и в аргументации практических примеров<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 даны отсутствует ответ на один из вопросов и на дополнительные вопросы. Ответы на вопросы изложены неполно и неточно без аргументации примерами из практики. |
| 4 | Расчетно-графическая работа | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач (заданий) темы (раздела) учебной дисциплины по заранее определенной методике. Позволяет закрепить теоретические знания, выработать навыки практического выполнения расчетов, анализировать полученные результаты и де-                                       | Комплект заданий по вариантам для выполнения расчетно-графической работы.                                                                                                                | оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если работа выполнена по содержанию и оформлению в соответствии требований, на защите даны ответы на дополнительные вопросы<br>оценка «хорошо» 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 «удовлетворительно» выставляется обуча-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|   |      |                                                                                                                            |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |      | лать выводы                                                                                                                |                        | <p>ющемся, если работа выполнена по оформлению в несоответствии требований, и по содержанию выявлены неточности в расчетах и предоставленных данных, на защите не даны ответы на дополнительные вопросы</p> <p>оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если работа выполнена по оформлению и по содержанию в несоответствии требований. К защите не допускается</p>                                                                                                                                                                            |
| 5 | Тест | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий. | <p>оценка «<i>отлично</i>» выставляется обучающемуся, если не менее 80 % правильных ответов (сумма баллов составляет от 80 до 100 баллов)</p> <p>оценка «<i>хорошо</i>» выставляется обучающемуся, если не менее 70 % правильных ответов (сумма баллов составляет от 70 до 80)</p> <p>оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если не менее 60 % правильных ответов (сумма баллов составляет от 55 до 70)</p> <p>оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если менее 60 % правильных ответов (сумма баллов - менее 55)</p> |

## 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

Примеры экзаменационных билетов

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Институт нефти и газа федерального государственного

бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
 «УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 (Филиал в г. Октябрьском)  
 ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1  
 по дисциплине «Подземная гидрогазодинамика»  
 Специальность 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Направленность (специализация) «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

1. Метод отображения. Метод конформного отображения источников и стоков.
2. Исследования скважин при неустановившихся режимах фильтрации
3. Установившаяся фильтрация однородной сжимаемой жидкости и неоднородной жидкости

И.о зав. кафедры

О.А. Грезина

15.06.2023

Лектор

Э.М. Альмухаметова

15.06.2023

Ответы:

1. Предположим, что пласт - неограниченный, горизонтальный, имеет постоянную мощность и непроницаемые подошву и кровлю. Пласт вскрыт множеством совершенных скважин и заполнен однородной жидкостью или газом. Движение жидкости - установившееся, подчиняется закону Дарси и является плоским. Плоское движение означает, что течение происходит в плоскостях, параллельных между собой и картина движения во всех плоскостях идентична. В связи с этим разбирается течение в одной из этих плоскостей - в основной плоскости течения.

Зеркально отображаем скважину-сток  $A$  относительно контура питания и дебиту скважины-изображения  $A'$ , придаем противоположный знак, т.е. будем считать ее скважиной-источником.  $A$  теперь рассмотрим в бесконечном пласте совместную работу двух скважин: скважины-стока  $A$  с дебитом  $+q$  и скважины-источника  $A'$  с дебитом  $-q$ .

2. Цель исследования заключается в оценке гидродинамического совершенства скважины, фильтрационных параметров и неоднородности свойств пласта по изменению давления, то есть в получении и обработке кривой изменения давления во времени. При этом значительно сокращаются затраты времени на исследование.

Технология исследования состоит в измерении параметров работы скважины (дебита и забойного давления) при установившемся режиме, затем в изменении режима работы и последующем измерении изменения забойного давления в скважине. Забойное давление измеряют глубинным манометром. Исследования проводят в следующей последовательности.

- В скважину спускают скважинный манометр, который регистрирует на бланке

изменение давления на забое во времени.

-. После непродолжительной выдержки манометра на забое работающей скважины ее закрывают.

- Через 2-3 часа пребывания манометра на забое его поднимают на поверхность и

извлекают бланк записи изменения забойного давления во времени.

Кривая, записанная манометром называется Кривой восстановления давления.

3.ДУ фильтрации однородного сжимаемого флюида в однородной пористой среде записывается на

основе уравнения неразрывности и уравнения движения жидкости и газа. вводится понятие обобщенной функции Лейбензона для вывода формулы.

Также следует аналогия между сжимаемой и несжимаемой жидкостями: объемному расходу  $Q$  несжимаемой жидкости соответствует массовый расход  $Q_m$  сжимаемого флюида, а давлению в уравнении соответствует функция Лейбензона в уравнении.

Отсюда вывод (аналогия): все формулы, полученные для установившейся фильтрации несжимаемой жидкости по закону Дарси, можно использовать и для установившейся фильтрации сжимаемого флюида в пластах той же геометрии и при тех же граничных условиях, заменив соответствующие параметры.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Институт нефти и газа федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(Филиал в г. Октябрьском)  
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2  
по дисциплине «Подземная гидрогазодинамика»  
Специальность 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Направленность (специализация) «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

1. Метод отображения. Метод конформного отображения источников и стоков.
2. Влияние различия в коэффициентах вязкости на форму и положение водонефтяного контакта.
3. Движение границы раздела двух жидкостей с учетом неполноты вытеснения.

И.о. зав. кафедры

О.А. Грезина

15.06.2023

Лектор

Э.М. Альмухаметова

15.06.2023

### Курсовая работа (проект).

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

учебно-методическое пособие находится по адресу:

[http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/Oktyabrski/Petrova13993.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Petrova13993.pdf)

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 подъёма 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 об-разующейся 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 фильтра-ции 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 не-однородных 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 ре-жимах.

#### Расчетно-графическая работа.

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

Учебно-методическое пособие находится по адресу:

[http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/Oktyabrski/Petrova13990.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Petrova13990.pdf)

Задача 1 Расчет параметров установившегося притока жидкости к группе гидродинамически со-вершенных скважин

Задача 2 Расчеты притока жидкости к несовершенным скважинам

Задача 3 Расчет параметров неустановившейся фильтрации упругой жидкости в упругом пласте

Задача 4 Расчет параметров вытеснения нефти водой с образованием зоны двухфазной фильтра-ции

Задача 5 Расчет коэффициента нефтеотдачи при вытеснении нефти водой

#### Тест.

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

Правильный ответ в тестах под номером 1

Номер:##15206.1.1.1.1.0(1)

Задание: Наука, изучающая движение флюидов (жидкостей, газов и их смесей) в пористых и тре-

щиноватых горных породах, называется

Ответы:

- подземная гидромеханика
- геомеханика
- геофизика
- гидрогеология
- нет правильного ответа

-----

Номер:##15206.1.1.1.2.1.0(1)

Задание: Самыми малыми пустотами в горных породах являются

Ответы:

- субкапилляры
- поры
- каверны
- капилляры
- трещины

-----

Номер:##15206.1.1.1.3.1.0(1)

Задание: Наиболее плотная упаковка шаров фиктивного грунта соответствует случаю, когда угол между центрами шаров составляет

Ответы:

- $60^\circ$
- $75^\circ$
- $30^\circ$
- $90^\circ$
- $45^\circ$

-----

Номер:##15206.1.1.1.4.1.0(1)

Задание: Коэффициент пористости фиктивного грунта, состоящего из шарообразных частиц, зависит от

Ответы:

- плотности их упаковки
- радиуса частиц
- типа породы
- диаметра частиц
- нет правильного ответа

-----

Номер:##15206.1.1.1.5.1.0(1)

Задание: Отношение площади поверхности пустотного пространства пористой среды ко всему объему пористой среды называется

Ответы:

- удельной поверхностью пор
- проницаемостью
- пористостью
- просветностью
- извилистостью

-----

Номер:##15206.1.1.1.6.1.0(1)

Задание: Основной характеристикой фильтрационного движения является

Ответы:

- скорость фильтрации
- гидравлический градиент
- коэффициент фильтрации

- расход жидкости
- перепад давления

-----

Номер:##15206.1.1.1.7.1.0(1)

Задание: По закону Дарси скорость фильтрации обратно пропорциональна

Ответы:

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

-----

Номер:##15206.1.1.1.8.1.0(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:##15206.1.1.1.9.1.0(1)

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

Ответы:

- критической
- предельной
- капиллярной
- динамической
- средней истинной

### Лабораторная работа.

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

учебно-методическое пособие находится по адресу:

[http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/Oktyabrski/Petrova13992.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Petrova13992.pdf)

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 жид-

кости?

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?