

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Мухамед Шаваршич

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.11.2023 13:18:10

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a582519fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор И.Г. Гайрабеков

« 01 » июля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Движение жидкостей и газов в природных пластах»

Специальность

*21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии*

Специализация

«Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений»

**Квалификация**

горный инженер

Год начала подготовки - 2023

### 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Движение жидкостей и газов в природных пластах» является приобретение студентами знаний об основах теории движения жидкостей и газов в природных пластах с учетом их реальных свойств.

Задачи изучения дисциплины «Движение жидкостей и газов в природных пластах» является умение студентов использовать полученные знания в практической деятельности инженеров в области проектирования разработки и разработки нефтяных и газовых месторождений.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Движение жидкостей и газов в природных пластах» относится к дисциплинам по выбору Блока 1.

Для изучения курса требуется знание: математики; физики; гидравлики и нефтегазовой гидромеханики.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: основы разработки нефтяных и газовых месторождений; разработка нефтяных и газовых месторождений.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

| Код по ФГОС  | Индикаторы достижения   | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)   |
|--|---|---|
| <b>Общепрофессиональные</b>  |   |   |
| <b>ОПК-1.</b> Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли | <b>ОПК-1.1.</b> использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля | <b>Знать:</b><br>физико-механические свойства горных пород, физико-химические свойства флюидов и условия залегания нефти, воды и газа в месторождении<br><b>Уметь:</b><br>использовать полученные знания при решении практических задач по определению параметров добычи, коэффициентов продуктивности, проницаемости, дебита, забойного и пластового давления<br><b>Владеть:</b><br>навыками самостоятельной оценки и анализа промысловой ситуации, выполнения расчетно-графических работ при дипломном проектировании, составления технологических процессов при заданных режимах добычи, характеристике пласта |

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

| Вид учебной работы                                 | Всего часов/ зач.ед.    |                | Семестры       |                |
|--|-------------------------|----------------|----------------|----------------|
|  |                         |                | 7              | 7              |
|  | ОФО                     | ЗФО            | ОФО            | ЗФО            |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>                  | 51/1,4                  | 18/0,5         | 51/1,4         | 18/0,5         |
| В том числе:                                       |                         |                |                |                |
| Лекции   | 17/0,44                 | 10/0,27        | 17/0,44        | 10/0,27        |
| Практические занятия                               | 34/0,89                 | 8/0,17         | 34/0,89        | 8/0,17         |
| Семинары   |                         |                |                |                |
| Лабораторные работы                                |                         |                |                |                |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>              | <b>93/2,58</b>          | <b>126/3,5</b> | <b>93/2,58</b> | <b>126/3,5</b> |
| В том числе:                                       |                         |                |                |                |
| Курсовая работа (проект)                           |                         |                |                |                |
| Рефераты   | 10/0,28                 |                | 10/0,28        |                |
| <i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i> |                         |                |                |                |
| Темы для самостоятельного изучения                 | 53/1,56                 | 66/1,85        | 53/1,56        | 66/1,85        |
| Подготовка к практическим занятиям                 | 30/0,83                 | 30/0,83        | 30/0,83        | 30/0,83        |
| Подготовка к зачету                                |                         | 34/0,94        |                | 34/0,94        |
| <b>Вид отчетности</b>                              | <b>зач</b>              | <b>зач</b>     | <b>зач</b>     | <b>зач</b>     |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>               | <b>ВСЕГО в часах</b>    | <b>144</b>     | <b>144</b>     | <b>144</b>     |
|  | <b>ВСЕГО в зач. ед.</b> | <b>4</b>       | <b>4</b>       | <b>4</b>       |

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

| № п/п | Наименование раздела дисциплины по семестрам               | Лекц. зан. часы |          | Практ. зан. часы |     | Всего часов |     |
|-------|--|-----------------|----------|------------------|-----|-------------|-----|
|       |  | ОФО             | ЗФО      | ОФО              | ЗФО | ОФО         | ЗФО |
|       |  | 1               | Введение | 2                |     |             |     |
| 2     | Основные понятия подземной гидрогазодинамики               | 2               | 2        | 4                | 1   | 6           | 3   |
| 3     | Классические модели теории фильтрации однородной жидкости  | 3               |          | 8                | 1   | 11          |     |
| 4     | Неклассические модели движения однородных жидкостей        | 4               | 3        | 6                | 1   | 10          | 5   |
| 5     | Двухфазная фильтрация и теория вытеснения нефти водой      | 4               |          | 8                | 2   | 12          |     |
| 6     | Физико-химическая подземная гидродинамика нефтяного пласта | 2               | 3        | 6                | 1   | 8           | 6   |

##### 5.2 Лекционные занятия

Таблица 3

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела   |
|-------|---------------------------------|--|
| 1     | Введение                        | Цели и задачи дисциплины. Основные термины и понятия             |
| 2     | Основные понятия подземной      | Особенности теории движения жидкости и газа в природных пластах. |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | гидрогазодинамики  | Пористые среды.<br>Закон Дарси, пределы его применимости и уточнения.<br>Уравнение неразрывности и основные уравнения теории фильтрации.   |
| 3 | Классические модели теории фильтрации однородной жидкости  | Простейшие установившиеся напорные течения.<br>Качественные методы теории напорных течений.<br>Установившиеся безнапорные течения.<br>Нестационарное движение однородной сжимаемой жидкости. Линейная теория.<br>Нестационарное движение однородных жидкостей. Нелинейные эффекты.   |
| 4 | Неклассические модели движения однородных жидкостей        | Теория фильтрации неньютоновских жидкостей.<br>Закон фильтрации.<br>Стационарные задачи фильтрации неньютоновских жидкостей.<br>Нестационарные задачи фильтрации неньютоновских жидкостей.<br>Неравновесность при фильтрации однородных жидкостей. Движение в трещиновато-пористых и слоисто-неоднородных пластах.   |
| 5 | Двухфазная фильтрация и теория вытеснения нефти водой      | Основные представления теории двухфазного течения в пористых средах.<br>Структура двухфазного течения при крупномасштабном описании. Задача Баклея-Лeverетта.<br>Структура течения при мелкомасштабном описании. Стабилизированная зона. Капиллярные эффекты в пористых средах.<br>Неравновесные эффекты при двухфазной фильтрации.<br>Устойчивость вытеснения несмешивающихся жидкостей.<br>Теория вытеснения неньютоновских жидкостей.<br>Влияние вязкопластических свойств нефти на нефтеотдачу |
| 6 | Физико-химическая подземная гидродинамика нефтяного пласта | Процессы тепло- и массопереноса в пористой среде.<br>Вытеснение нефти растворами активных примесей.<br>Эффекты диффузии и неравновесности в задачах вытеснения нефти раствором активной примеси.   |

### 5.3 Лабораторные работы - не предусмотрены

### 5.4. Практические занятия (семинары)

Таблица 4

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                           | Содержание раздела  |
|-------|---|---|
| 1     | Основные понятия подземной гидрогазодинамики              | Рассмотрение типовых задач по теме<br>Решение практических задач по теме. |
| 2     | Классические модели теории фильтрации однородной жидкости | Рассмотрение типовых задач по теме<br>Решение практических задач по теме. |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 3 | Неклассические модели движения однородных жидкостей        | Рассмотрение типовых задач по теме<br>Решение практических задач по теме. |
| 4 | Двухфазная фильтрация и теория вытеснения нефти водой      | Рассмотрение типовых задач по теме<br>Решение практических задач по теме. |
| 5 | Физико-химическая подземная гидродинамика нефтяного пласта | Рассмотрение типовых задач по теме<br>Решение практических задач по теме. |

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа по дисциплине составляет: ОФО 96 часов; ЗФО 132 часа.

Программой предусматривается самостоятельное освоение части разделов курса. Результатом изучения для студентов ОФО является реферат объемом 8-12 страниц. После собеседования и защиты, тема реферата считается усвоенной. На изучение темы, составление реферата и защиту отводится 10 часов.

### Темы для самостоятельного изучения

1. Фазовые состояния углеводородных систем
2. Элементы теории фильтрации
3. Особенности фильтрации в трещиноватых и трещиновато-пористых пластах
4. Простейшие задачи одномерного потока в пористой среде
5. Одномерный поток в трещиноватых и трещиновато-пористых пластах
6. Фильтрационный поток жидкости со свободной поверхностью
7. Плоский установившийся нерадиальный поток жидкости или газа в пористой среде
8. Общие дифференциальные уравнения подземной гидромеханики
9. Основные определения и понятия фильтрации жидкостей и газов. Опыт и закон Дарси
10. Основы моделирования процессов фильтрации нефти, газа и воды
11. Математические модели однофазной фильтрации
12. Одномерная установившаяся фильтрация несжимаемой жидкости и газа в пористой среде
13. Плоские установившиеся фильтрационные потоки
14. Приток жидкости и газа к несовершенным, горизонтальным и многоствольным скважинам. Учет несовершенства скважин
15. Неустановившееся движение упругой жидкости и газа в упругом пласте
16. Движение границы раздела при взаимном вытеснении жидкостей и газов

### Темы рефератов

1. Дифференциальные уравнения изотермической фильтрации флюидов в нефтегазоносных пластах
2. Одномерные установившиеся потоки жидкости и газа в пористой среде
3. Плоские установившиеся фильтрационные потоки
4. Неустановившееся движение упругой жидкости в упругой (деформируемой) пористой среде
5. Неустановившееся движение газа в пористой среде
6. Движение границы раздела при взаимном вытеснении жидкостей и газов
7. Теория двухфазной фильтрации несмешивающихся жидкостей
8. Основы теории фильтрации многофазных систем
9. Гидродинамические модели методов повышения нефте- и газоконденсатоотдачи пластов
10. Особенности фильтрации неньютоновской жидкости
11. Движение жидкостей и газов в трещиноватых и трещиновато-пористых средах
12. Моделирование основных процессов фильтрации пластовых флюидов
13. Основные определения и понятия фильтрации жидкостей и газов. Опыт и закон Дарси
14. Математические модели однофазной фильтрации

15. Одномерная установившаяся фильтрация несжимаемой жидкости и газа в однородной пористой среде
16. Одномерные фильтрационные потоки по закону Дарси несжимаемой жидкости и газа в неоднородных пластах
17. Плоские установившиеся фильтрационные потоки
18. Неустановившееся движение упругой жидкости в упругом пласте
19. Приближенные методы решения задач теории упругого режима
20. Классические модели теории фильтрации однородной жидкости
21. Простейшие установившиеся напорные течения
22. Качественные методы теории напорных течений
23. Нестационарное движение однородной сжимаемой жидкости. Линейная теория
24. Нестационарное движение однородных жидкостей. Нелинейные эффекты
25. Неклассические модели движения однородных жидкостей
26. Неравновесность при фильтрации однородных жидкостей. Движение в трещиновато-пористых и слоисто-неоднородных пластах
27. Основные представления теории двухфазного течения в пористых средах

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

1. Underground Fluid Mechanics / Подземная гидромеханика [Электронный ресурс]: учебное пособие на английском языке / А. В. Хандзель, П. Н. Ливинцев, Н. М. Клименко, А. О. Шестерень. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 149 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66012.html>
2. Басниев К.С. и др. Подземная гидромеханика [Электронный ресурс] / К. С. Басниев, Н. М. Дмитриев, Р. Д. Каневская, В. М. Максимов. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2006. — 488 с. — 5-93972-547-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16594.html>
3. Савинкова Л.Д., Основы подземной нефтегазогидромеханики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Савинкова Л.Д. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 176 с. - ISBN 978-5-7410-1687-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741016879.html>
4. Карнаухова М.Л. Современные методы гидродинамических исследований скважин: Справочник инженера по исследованию скважин [Электронный ресурс] / Карнаухова М.Л., Пьянкова Е.М. - М. : Инфра-Инженерия, 2010. - 432 с. - ISBN 978-5-9729-0031-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972900312.html>
5. Нефть и газ [Электронный ресурс] / - М. : Горная книга, 2013. - 272 с. - ISBN 0236-1493-2013-48 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/GK-0236-1493-2013-48.html>
6. Казарян В.А. Подземное хранение газов и жидкостей [Электронный ресурс] / В. А. Казарян. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2006. — 432 с. — 5-93972-505-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16595.html>

### **7. Оценочные средства**

#### **Вопросы к первой аттестации**

1. Цели и задачи дисциплины.
2. Основные термины и понятия
3. Особенности теории движения жидкости и газа в природных пластах.
4. Пористые среды.
5. Закон Дарси, пределы его применимости и уточнения.
6. Уравнение неразрывности и основные уравнения теории фильтрации.

7. Простейшие установившиеся напорные течения.
8. Качественные методы теории напорных течений.
9. Установившиеся безнапорные течения.
10. Нестационарное движение однородной сжимаемой жидкости. Линейная теория.
11. Нестационарное движение однородных жидкостей. Нелинейные эффекты.
12. Теория фильтрации неньютоновских жидкостей. Закон фильтрации.
13. Стационарные задачи фильтрации неньютоновских жидкостей.
14. Нестационарные задачи фильтрации неньютоновских жидкостей.

### **Образец варианта для проведения 1 рубежной аттестации**

#### Аттестационный билет № 1

1. Основные термины и понятия
2. Особенности теории движения жидкости и газа в природных пластах.
3. Пористые среды.
4. Закон Дарси, пределы его применимости и уточнения.

---

Один правильный ответ – 5 балла.

### **Вопросы ко второй аттестации**

1. Неравновесность при фильтрации однородных жидкостей.
2. Движение в трещиновато-пористых и слоисто-неоднородных пластах.
3. Основные представления теории двухфазного течения в пористых средах.
4. Структура двухфазного течения при крупномасштабном описании. Задача Баклея-Левретта.
5. Структура течения при мелкомасштабном описании. Стабилизированная зона. Капиллярные эффекты в пористых средах.
6. Неравновесные эффекты при двухфазной фильтрации.
7. Устойчивость вытеснения несмешивающихся жидкостей.
8. Теория вытеснения неньютоновских жидкостей. Влияние вязкопластических свойств нефти на нефтеотдачу
9. Процессы тепло- и массопереноса в пористой среде.
10. Вытеснение нефти растворами активных примесей.
11. Эффекты диффузии и неравновесности в задачах вытеснения нефти раствором активной примеси.

### **Образец варианта для проведения 2 рубежной аттестации**

#### Аттестационный билет № 1

1. Структура течения при мелкомасштабном описании. Стабилизированная зона. Капиллярные эффекты в пористых средах.
2. Неравновесные эффекты при двухфазной фильтрации.
3. Устойчивость вытеснения несмешивающихся жидкостей.

---

Один правильный ответ – 5 балла.

### **Вопросы к зачету**

1. Цели и задачи дисциплины.
2. Основные термины и понятия
3. Особенности теории движения жидкости и газа в природных пластах.
4. Пористые среды.
5. Закон Дарси, пределы его применимости и уточнения.
6. Уравнение неразрывности и основные уравнения теории фильтрации.
7. Простейшие установившиеся напорные течения.
8. Качественные методы теории напорных течений.
9. Установившиеся безнапорные течения.
10. Нестационарное движение однородной сжимаемой жидкости. Линейная теория.

11. Нестационарное движение однородных жидкостей. Нелинейные эффекты.
12. Теория фильтрации неньютоновских жидкостей. Закон фильтрации.
13. Стационарные задачи фильтрации неньютоновских жидкостей.
14. Нестационарные задачи фильтрации неньютоновских жидкостей.
15. Неравновесность при фильтрации однородных жидкостей (ОПК-5).
16. Движение в трещиновато-пористых и слоисто-неоднородных пластах.
17. Основные представления теории двухфазного течения в пористых средах.
18. Структура двухфазного течения при крупномасштабном описании. Задача Баклея-Левретта.
19. Структура течения при мелкомасштабном описании. Стабилизированная зона. Капиллярные эффекты в пористых средах.
20. Неравновесные эффекты при двухфазной фильтрации.
21. Устойчивость вытеснения несмешивающихся жидкостей.
22. Теория вытеснения неньютоновских жидкостей. Влияние вязкопластических свойств нефти на нефтеотдачу
23. Процессы тепло- и массопереноса в пористой среде.
24. Вытеснение нефти растворами активных примесей (ОПК-1).
25. Эффекты диффузии и неравновесности в задачах вытеснения нефти раствором активной примеси.

#### **Образец билета для зачета**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова

#### **Дисциплина: «Движение жидкостей и газов в природных пластах»**

Институт нефти и газа специализация: «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений» семестр \_\_\_\_

#### **БИЛЕТ № 1**

1. Классификация информационных систем по масштабности.
2. Линейное программирование.
3. Современные информационные технологии и интеллектуальные системы.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

зав. кафедрой \_\_\_\_\_

#### **Текущий контроль**

1. Основные понятия подземной гидрогазодинамики

Образец заданий:

- Определение полного гидростатического и манометрического давления на забое нефтяной скважины, заполненной нефтью. Глубина нефти в стволе скважины  $h = 1000$  м.
- Пусть задан горизонтальный пласт постоянной мощности с контуром питания  $S$ , на котором поддерживается постоянное давление  $p_o$ , и с  $n$  эксплуатационными скважинами радиусов  $r_k$ , помещенными в точках  $z_k (x_k, y_k)$ . По технологическим соображениям для каждой скважины устанавливается некоторое минимальное допустимое значение забойного давления  $p_{min}$ . Требуется так выбрать забойное давление  $p_{заб}$  из допустимого диапазона для каждой скважины  $p_{min} \leq p_{заб} \leq p_o$ , чтобы суммарный дебит скважин  $Q$  был максимальным.



4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 7

| Планируемые результаты освоения компетенции  | Критерии оценивания результатов обучения |                                  |  |   | Наименование оценочного средства   |
|--|--|----------------------------------|--|---|--|
|  | менее 41 баллов<br>(неудовлетворител     | 41-60 баллов<br>(удовлетворитель | 61-80 баллов<br>(хорошо)                                 | 81-100 баллов<br>(отлично)                    |  |
| <b>ОПК-1.</b> Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли   |  |                                  |  |   |  |
| <b>Знать:</b> физико-механические свойства горных пород, физико-химические свойства флюидов и условия залегания нефти, воды и газа в месторождении   | Частичное владение                       | Неполные знания                  | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | Задания для контрольной работы, тестовые задания, темы рефератов, билеты |
| <b>Уметь:</b> использовать полученные знания при решении практических задач по определению параметров добычи, коэффициентов продуктивности, проницаемости, дебита, забойного и пластового давления                     | Частичные умения                         | Неполные знания                  | Умения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |  |
| <b>Владеть:</b> навыками самостоятельной оценки и анализа промысловой ситуации, выполнения расчетно-графических работ при дипломном проектировании, составления технологических процессов при заданных режимах добычи, | Частичное владение навыками              | Неполные применение навыков      | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |  |

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **9.1. Литература**

1. Underground Fluid Mechanics / Подземная гидромеханика [Электронный ресурс]: учебное пособие на английском языке / А. В. Хандзель, П. Н. Ливинцев, Н. М. Клименко, А. О. Шестерень. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 149 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66012.html>
2. Басниев К.С. и др. Подземная гидромеханика [Электронный ресурс] / К. С. Басниев, Н. М. Дмитриев, Р. Д. Каневская, В. М. Максимов. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2006. — 488 с. — 5-93972-547-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16594.html>
3. Савинкова Л.Д., Основы подземной нефтегазогидромеханики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Савинкова Л.Д. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 176 с. - ISBN 978-5-7410-1687-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741016879.html>
4. Карнаухов М.Л. Современные методы гидродинамических исследований скважин: Справочник инженера по исследованию скважин [Электронный ресурс] / Карнаухов М.Л., Пьянкова Е.М. - М. : Инфра-Инженерия, 2010. - 432 с. - ISBN 978-5-9729-0031-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972900312.html>
5. Нефть и газ [Электронный ресурс] / - М. : Горная книга, 2013. - 272 с. - ISBN 0236-1493-2013-48 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/GK-0236-1493-2013-48.html>

### **9.2. Методические указания по освоению дисциплины (приложение)**

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения учебных занятий используются плакаты, макеты (фонтанная арматура, станок-качалка), специальное оборудование, мультимедийные средства для презентаций учебного материала, офисный пакет программ OpenOffice (Writer, Calc, Draw, Impress, Math) для оформления расчетов экономической эффективности повышения нефтеотдачи пластов.

Технические средства обучения – сосредоточены в лабораториях кафедры «БРЭНГМ» (лаб. 2-23, 2-26, 2-33, 2-35 и 2-30).

**Приложение**

**Методические указания по освоению дисциплины**  
**«Движение жидкостей и газов в природных пластах»**

**1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Движение жидкостей и газов в природных пластах» состоит из 6 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Эксплуатация нефтяных и газовых скважин» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические/семинарские занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим/практическим занятиям, тестам/рефератам/докладам/эссе, и иным формам письменных работ, выполнение анализа кейсов, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия, групповое решение кейса и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому/ семинарскому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому/ семинарскому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. работы).

**2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать

обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.**

На практических/семинарских занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического/семинарского занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического/семинарского занятия;
5. Выполнить домашнее задание;
6. Проработать тестовые задания и задачи;
7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Движение жидкостей и газов в природных пластах» - это углубление и расширение знаний в области

нефтегазового дела; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

#### Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Реферат
2. Доклад
3. Эссе
4. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.





**Составитель:**

к.т.н., доцент кафедры «БРЭНГМ»



/Р.Х. Моллаев/

**Согласовано:**

Зав. кафедрой «БРЭНГМ»

к.т.н., доцент



/А.Ш. Халадов/

Директор ДУМР, к.ф-м.н., доцент



/М.А. Магомаева/