

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**

**(37748) Техника и технологии методов увеличения нефтеотдачи пластов**

Направление подготовки (специальность): **21.05.06 Нефтегазовые 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: **6 з.е. (216час)**

Октябрьский 2024

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Интенсификация притока нефти и газа к скважинам; Особенности разработки газонефтяных и нефтегазовых месторождений; Промысловая геофизика; Сбор и подготовка скважинной продукции, утилизация шламов; Технологии эксплуатации нефтяных и газовых скважин; Технологическая (проектно-технологическая) практика

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Преддипломная 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 |                                    |
| 10                                                 | 6                       | 216   | 104         | 112 | экзамен;                           |
| ИТОГО:                                             | 6                       | 216   | 104         | 112 |                                    |

### 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 |                                    |
| 11                                                 | 6                       | 216   | 34          | 182 | экзамен;                           |
| ИТОГО:                                             | 6                       | 216   | 34          | 182 |                                    |

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

| №<br>пп. | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                  | Шифр/<br>индекс<br>компетенции |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1        | Осуществление оптимальных условий эксплуатации скважинного оборудования для обеспечения выполнения проектных решений разработки эксплуатируемых объектов, требуемой полноты добычи запасов углеводородов с соблюдением требований по охране труда и недр | ПК-4-5                         |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Шифр<br>компетенции | Индикаторы достижения компетенций                       | Шифр<br>результата<br>обучения | Результат обучения          |
|---------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| ПК-4                | ПК-4.1 Организует разработку мероприятий по оптимизации | 3(ПК-4)                        | Знать:<br>сущность, область |

| Шифр компетенции | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                  | Шифр результата обучения | Результат обучения                                                                                                                                        |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | добычи углеводородного сырья<br>ПК-4.3 Способен проводить технические расчёты и определять эффективность эксплуатации оборудования по добыче углеводородного сырья |                          | применимости, технологические особенности и оборудование газовых, физико-химических, тепловых и микробиологических методов увеличения нефтеотдачи пластов |
|                  |                                                                                                                                                                    | У(ПК-4)                  | Уметь:<br>определять технологическую эффективность проводимого метода увеличения нефтеотдачи (МУН)                                                        |
|                  |                                                                                                                                                                    | В(ПК-4)                  | Владеть:<br>навыками критической оценки и анализа условий эксплуатации скважин и знаниями по выбору методов увеличения нефтеотдачи пластов                |

### 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>104</b>                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 104 |    |    |
| лекции (всего)                                                                                                  | <b>40</b>                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 40  |    |    |
| -в т.ч. лекции on-line курс                                                                                     | <b>0</b>                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |
| практические занятия (ПЗ)                                                                                       | <b>36</b>                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 36  |    |    |
| -в т.ч. практические занятия on-line курс                                                                       | <b>0</b>                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                        | <b>16</b>                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 16  |    |    |
| -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>6</b>                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 6   |    |    |
| 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>112</b>                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 112 |    |    |
| выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы                                          | <b>30</b>                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 30  |    |    |
| выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п | <b>0</b>                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |    |    |
| изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку                                          | <b>47</b>                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 47  |    |    |

|                                                       |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |     |  |  |
|-------------------------------------------------------|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|
| подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям | 7          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 7   |  |  |
| подготовка к сдаче зачета, экзамена                   | 23         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 23  |  |  |
| иные виды работ обучающегося (при наличии)            | 5          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5   |  |  |
| освоение on-line курса                                | 0          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |     |  |  |
| самостоятельная проектная деятельность (СПД)          | 0          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |     |  |  |
| <b>ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>                            | <b>216</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 216 |  |  |

### Форма обучения: заочная

| Вид учебной работы                                                                                              | Всего<br>и по се-<br>местрам,<br>часы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11  | 12 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----|----|
| Контактная работа, всего в том числе:                                                                           | 34                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | 34  |    |
| лекции (всего)                                                                                                  | 8                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | 8   |    |
| -в т.ч. лекции on-line курс                                                                                     | 0                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |    |
| практические занятия (ПЗ)                                                                                       | 8                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | 8   |    |
| -в т.ч. практические занятия on-line курс                                                                       | 0                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |    |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                        | 6                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | 6   |    |
| -в т.ч. лабораторные работы on-line курс                                                                        | 0                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |    |
| контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))     | 6                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | 6   |    |
| 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)                       | 182                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | 182 |    |
| выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы                                          | 30                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | 30  |    |
| выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п | 0                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |    |
| изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку                                          | 119                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | 119 |    |
| подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                                                           | 5                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | 5   |    |
| подготовка к сдаче зачета, экзамена                                                                             | 23                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | 23  |    |
| иные виды работ обучающегося (при наличии)                                                                      | 5                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | 5   |    |
| освоение on-line курса                                                                                          | 0                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |    |
| самостоятельная проектная деятельность (СПД)                                                                    | 0                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |    |
| <b>ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>                                                                                      | <b>216</b>                            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | 216 |    |

## 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                       | Цели и задачи курса. Гидродинамические и газовые методы повышения нефтеотдачи при заводнении пластов | 10      | 12                 | 9  |    | 1   | 22    | З(ПК-4)                        |

| Номер темы<br>(раздела) | Название темы (раздела)                                                      | Семестр | Трудоемкость, часы |    |    |     |            | Шифр<br>результата<br>обучения |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------|----|----|-----|------------|--------------------------------|
|                         |                                                                              |         | Л                  | ПЗ | ЛР | СРО | Всего      |                                |
| 2                       | Физико-химические и микробиологические методы увеличения нефтеотдачи пластов | 10      | 14                 | 18 | 16 | 5   | <b>53</b>  | В(ПК-4)                        |
| 3                       | Тепловые методы повышения нефтеотдачи пластов. Оценка эффективности МУН      | 10      | 14                 | 9  |    | 106 | <b>129</b> | У(ПК-4)                        |
|                         | ИТОГО:                                                                       |         | 40                 | 36 | 16 | 112 | <b>204</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                       | Цели и задачи курса. Гидродинамические и газовые методы повышения нефтеотдачи при заводнении пластов | 11      | 2                  | 2  |    | 1   | <b>5</b>   | З(ПК-4)                        |
| 2                       | Физико-химические и микробиологические методы увеличения нефтеотдачи пластов                         | 11      | 4                  | 4  | 6  | 3   | <b>17</b>  | В(ПК-4)                        |
| 3                       | Тепловые методы повышения нефтеотдачи пластов. Оценка эффективности МУН                              | 11      | 2                  | 2  |    | 178 | <b>182</b> | У(ПК-4)                        |
|                         | ИТОГО:                                                                                               |         | 8                  | 8  | 6  | 182 | <b>204</b> |                                |

### 4.2. Содержание лекционного курса

| №<br>пп. | Номер раздела                                                                                          | Название темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Трудоемкость,<br>часы |                  |         |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|---------|
|          |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | очная                 | очно-<br>заочная | заочная |
| 1        | 1-Цели и задачи курса. Гидродинамические и газовые методы повышения нефтеотдачи при заводнении пластов | <b>Предмет и содержание курса. Классификация МУН. Принципы и системы заводнения залежей.</b><br>Механизм и область эффективного применения. Оптимальное давление нагнетания и технические средства для заводнения при высоких давлениях нагнетания. Критерии эффективного применения и технические средства для реализации гидродинамических и газовых МУН. Повышение нефтеотдачи залежей путем закачки газа. Механизм воздействия. Рециркуляция газа и компрессорное хозяйство. Опыт применения.                                                                                                                 | 12                    |                  | 2       |
| 2        | 2-Физико-химические и микробиологические методы увеличения нефтеотдачи пластов                         | <b>Вытеснение нефти из пласта растворами ПАВ, полимеров, щелочей и кислот. Механизм воздействия.</b><br>Технология и технические средства закачки реагентов в пласт. Опыт использования и перспектива применения. Мицеллярное заводнение. Структура и состав мицеллярных растворов технология мицеллярного и мицеллярно-полимерного заводнения. Применение гелеосадкообразующих технологий для ПНОП. Механизм воздействия на пласт, химические реагенты, технологии закачки. Опыт применения и перспективы. Микробиологическое воздействие для увеличения нефтеотдачи. Технология и опыт применения биореагентов. | 14                    |                  | 4       |
| 3        | 3-Тепловые методы повышения нефтеотдачи пластов. Оценка эффективности МУН                              | <b>Сущность процессов, протекающих в пласте при заводнении горячими тепловыми агентами.</b><br>Увеличение нефтеотдачи путем создания внутрипластового очага горения (ВДОГ). Методы оценки технологической эффективности МУН и основных показателей работы залежей при их проведении. Роль экономической эффективности про-                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 14                    |                  | 2       |

|  |   |                               |    |  |   |
|--|---|-------------------------------|----|--|---|
|  |   | веденных мероприятий по ПНОП. |    |  |   |
|  | - | <b>ИТОГО:</b>                 | 40 |  | 8 |

#### 4.3. Перечень лабораторных работ

| Номер раздела                                                                  | № ЛР | Название лабораторной работы                                                                                                                                                                                                                                                              | Трудоемкость, часы |              |         |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|
|                                                                                |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | очная              | очно-заочная | заочная |
| 2-Физико-химические и микробиологические методы увеличения нефтеотдачи пластов | 1    | <b>Проектирование технологии увеличения нефтеотдачи пластов физико-химическими методами (закачкой поверхностно-активных веществ для случая прямолинейной фильтрации).</b><br>Вытеснение нефти из пласта растворами ПАВ, полимеров, щелочей и кислот. Механизм воздействия.                | 4                  |              | 6       |
| 2-Физико-химические и микробиологические методы увеличения нефтеотдачи пластов | 2    | <b>Проектирование технологии увеличения нефтеотдачи пластов физико-химическими методами (закачкой поверхностно-активных веществ для случая плоскорадиальной фильтрации).</b><br>Технология и технические средства закачки реагентов в пласт. Опыт использования и перспектива применения. | 6                  |              |         |
| 2-Физико-химические и микробиологические методы увеличения нефтеотдачи пластов | 3    | <b>Проектирование технологии увеличения нефтеотдачи пластов с закачкой оторочки поверхностно-активных веществ (для случая прямолинейной фильтрации).</b><br>Механизм воздействия на пласт, химические реагенты, технологии закачки.                                                       | 6                  |              |         |
| -                                                                              |      | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             | 16                 |              | 6       |

#### 4.4. Перечень практических занятий

| Номер раздела                                                                                          | № ПЗ | Тема практического занятия                                                                                                                                                                                                                          | Трудоемкость, часы |              |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|
|                                                                                                        |      |                                                                                                                                                                                                                                                     | очная              | очно-заочная | заочная |
| 1-Цели и задачи курса. Гидродинамические и газовые методы повышения нефтеотдачи при заводнении пластов | 1    | <b>Определение параметров продуктивного пласта в межскважинной (ближней и удаленной) зоне.</b><br>Решение задач                                                                                                                                     | 9                  |              | 2       |
| 2-Физико-химические и микробиологические методы увеличения нефтеотдачи пластов                         | 2    | <b>Расчет параметров полимерного заводнения с целью увеличения нефтеотдачи пластов.</b><br>Решение задач                                                                                                                                            | 9                  |              | 2       |
| 2-Физико-химические и микробиологические методы увеличения нефтеотдачи пластов                         | 3    | <b>Расчет числовых характеристик параметров пласта, отражающих геологическую неоднородность. Приобретение практических навыков в выборе метода увеличения нефтеотдачи в зависимости от конкретных геолого-промысловых условий.</b><br>Решение задач | 9                  |              | 2       |
| 3-Тепловые методы повышения нефтеотдачи пластов. Оценка эффективности МУН                              | 4    | <b>Построение уравнения регрессии связи величины конечной нефтеотдачи от продуктивности залежи (определение технологической эффективности МУН).</b><br>Решение задач                                                                                | 9                  |              | 2       |
| -                                                                                                      |      | <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                                                                                                                       | 36                 |              | 8       |

#### 4.5. Виды СРО

| Номер раздела                                                                                          | Вид СРО                                                                | Трудоемкость, часы |              |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|---------|
|                                                                                                        |                                                                        | очная              | очно-заочная | заочная |
| 1-Цели и задачи курса. Гидродинамические и газовые методы повышения нефтеотдачи при заводнении пластов | подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                  | 1                  |              | 1       |
| 2-Физико-химические и микробиологические методы увеличения нефтеотдачи пластов                         | подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                  | 5                  |              | 3       |
| 3-Тепловые методы повышения нефтеотдачи пластов. Оценка эффективности МУН                              | подготовка к сдаче зачета, экзамена                                    | 23                 |              | 23      |
| 3-Тепловые методы повышения нефтеотдачи пластов. Оценка эффективности МУН                              | иные виды работ обучающегося (при наличии)                             | 5                  |              | 5       |
| 3-Тепловые методы повышения нефтеотдачи пластов. Оценка эффективности МУН                              | подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям                  | 1                  |              | 1       |
| 3-Тепловые методы повышения нефтеотдачи пластов. Оценка эффективности МУН                              | выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы | 30                 |              | 30      |
| 3-Тепловые методы повышения нефтеотдачи пластов. Оценка эффективности МУН                              | изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку | 47                 |              | 119     |
| -                                                                                                      | ИТОГО:                                                                 | 112                |              | 182     |

### Темы для самостоятельной работы обучающихся

#### Раздел 1. Цели и задачи курса. Гидродинамические и газовые методы повышения нефтеотдачи при заводнении пластов

Предмет и содержание курса. Классификация МУН. Принципы и системы заводнения залежей.

#### Раздел 2. Физико-химические и микробиологические методы увеличения нефтеотдачи пластов

Вытеснение нефти из пласта растворами ПАВ, полимеров, щелочей и кислот. Механизм воздействия.

#### Раздел 3. Тепловые методы повышения нефтеотдачи пластов. Оценка эффективности МУН

Методы оценки технологической эффективности МУН и основных показателей работы залежей при их проведении.

### 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                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Библиотека справочных материалов Wikipedia                                                                                 | <a href="http://wikipedia.ru">http://wikipedia.ru</a>                       |
| Журнал "Rogtec - Российские нефтегазовые технологии"                                                                       | <a href="http://www.rogtec magazine.com">http://www.rogtec magazine.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>               |
| Информационный портал компании "Газпром". | <a href="http://www.gazprom.ru">http://www.gazprom.ru</a>             |
| Электронный каталог УГНТУ в интернете     | <a href="http://www.bibl.rusoil.net/">http://www.bibl.rusoil.net/</a> |

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

| № пп | Номер помещения | Оснащенность помещения<br>(перечень основного оборудования)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Наименование помещения                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | 1-102           | Компьютер в комплекте Intel (монитор LG, клавиатура Genius, мышь Genius, сетев. разветв. Вu(4)); Компьютер в сборе (жест. диск 3,5, мат. плата, монитор ACER, опер. память, проц, клавиатура, мышь)(1); Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;                                                                            | Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.                                     |
| 2    | 1-125           | 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    | 1-125           | 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; 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 | 1-310 | 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 Stone,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 AMT-411 /учебный класс/(1);Информационные плакаты - 20 шт.;Комплект: ноутбук, проектор;Экран;Столы, стулья | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.         |
| 5 | 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 Stone,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 AMT-411 /учебный класс/(1);Информационные плакаты - 20 шт.;Комплект: ноутбук, проектор;Экран;Столы, стулья | Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения. |
| 6 | 1-316 | Интерактивная система Panasonic Elite Panaboard Vivitek D525ST(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(5);Компьютер - 14 шт.;Столы, стулья                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.                                                                    |
| 7 | 1-321 | IP-камера KCM-3911(6);Лампа с оригинальным модулем для проектора EPSON EB-X12(1);Монитор ЖК Acer V22 3HQBB(1);Ноутбук Sony Vaio Sve 1713E1R/B(1);Сервер INTEL(1);Сервер Intel(1);Сервер Кламас(1);Сервер в сборе INTEL SR2612URR(1);Шкаф монтажный телекоммуникационный 19" напольный (600*1000*2055)(1);Шкаф(ы) для хранения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                               |
| 8 | 1-410 | Компьютер в комплекте Intel (монитор LG,клава Genius.мышьGenius,сетев.разветв Bu(7);Столы, стулья                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Учебная аудитория для проведения курсового проектирования – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения           |

## 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     | IRAP RMS (ROXAR)                        | Дата выдачи лицензии 18.01.2013                                                                  |
| 4     | Microsoft Office 2003 Suites            | Дата выдачи лицензии 26.11.2012                                                                  |
| 5     | Office Professional Plus 2010 MICROSOFT | Дата выдачи лицензии 26.11.2012                                                                  |
| 6     | Tempest (ROXAR)                         | Дата выдачи лицензии 18.01.2013                                                                  |
| 7     | Windows Professional 7 Russian          | Дата выдачи лицензии 07.03.2012                                                                  |

| №<br>пп. | Наименование ПО                 | Лицензионная чистота<br>(реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и<br>т.п., срок действия) |
|----------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8        | Windows XP Professional Russian | Дата выдачи лицензии 26.12.2002                                                                         |
| 9        | Компас 3D «Аскон»               | Дата выдачи лицензии 23.10.2009                                                                         |

### **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: (37748) Техника и технологии методов увеличения нефтеотдачи пластовНаправление 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;       | 10      |              | 11      | Ильина Г.Ф. Методы и технологии повышения нефтеотдачи для коллекторов Западной Сибири : учебное пособие / Г.Ф. Ильина, Л.К. Алтунина. – 2-е изд. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 166 с. | 1           | <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a> | 1.00                       |
| Дополнительная литература                                                | Для изучения теории;       | 10      |              | 11      | Коротенко, В. А. Физические основы разработки нефтяных месторождений и методов повышения нефтеотдачи : учебное пособие / В. А. Коротенко, А. Б. Кряквин, С. И. Грачёв. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 104 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: (37748) Техника и технологии методов увеличения нефтеотдачи пластов

Направление подготовки (специальность): 21.05.06 Нефтегазовые 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;                                       | 10      |              | 11      | Технологии эксплуатации нефтяных и газовых скважин : учебно-методическое пособие к выполнению практических заданий /сост. Р. И. Сулейманов. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 5,21 Мб.   | 1           | 0                      | <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a> | 1.00                       |
| Для выполнения лабораторных работ;                                         | 10      |              | 11      | Технологии эксплуатации нефтяных и газовых скважин : учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ / сост. Р. И. Сулейманов. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 2,82 Мб.    | 1           | 0                      | <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a> | 1.00                       |
| Для выполнения курсовых работ (проектов);                                  | 10      |              | 11      | Технологии эксплуатации нефтяных и газовых скважин : учебно-методическое пособие к выполнению курсового проекта /сост. Р. И. Сулейманов. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 732 Кб.       | 1           | 0                      | <a href="http://bibl.rusoil.net">http://bibl.rusoil.net</a> | 1.00                       |
| Для выполнения СРО;                                                        | 10      |              | 11      | Технологии эксплуатации нефтяных и газовых скважин : учебно-методическое пособие к выполнению самостоятельной работы / сост. Р. И. Сулейманов. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 336 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  
(37748) Техника и технологии методов увеличения нефтеотдачи пластов**

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: 6 з.е. (216час)

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     | Цели и задачи курса. Гидродинамические и газовые методы повышения нефтеотдачи при заводнении пластов | З(ПК-4)                  | сущность, область применимости, технологические особенности и оборудование газовых, физико-химических, тепловых и микробиологических методов увеличения нефтеотдачи пластов | ПК-4.1 Организует разработку мероприятий по оптимизации добычи углеводородного сырья                                               | Рассказывает механизм физико-гидродинамического, физико-химического, теплового, волнового, газового и др. воздействия на продуктивные пласты с целью увеличения нефтеотдачи   | Письменный и устный опрос<br>Разноразовые задачи и задания                        |
|       |                                                                                                      |                          |                                                                                                                                                                             | ПК-4.3 Способен проводить технические расчёты и определять эффективность эксплуатации оборудования по добыче углеводородного сырья | Рассказывает механизм физико-гидродинамического, физико-химического, теплового, волнового, газового и др. воздействия на продуктивные пласты с целью увеличения нефтеотдачи   | Письменный и устный опрос<br>Разноразовые задачи и задания                        |
| 2     | Физико-химические и микробиологические методы увеличения нефтеотдачи пластов                         | В(ПК-4)                  | навыками критической оценки и анализа условий эксплуатации скважин и знаниями по выбору методов увеличения нефтеотдачи пластов                                              | ПК-4.1 Организует разработку мероприятий по оптимизации добычи углеводородного сырья                                               | Демонстрирует современные аналитические навыки критической оценки условий эксплуатации скважин и выбора режимов закачки при применении методов увеличения нефтеотдачи пластов | Лабораторная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Разноразовые задачи и задания |

|   |                                                                         |         |                                                                                          |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                               |                                                                                                  |
|---|-------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                         |         |                                                                                          | ПК-4.3 Способен проводить технические расчёты и определять эффективность эксплуатации оборудования по добыче углеводородного сырья | Демонстрирует современные аналитические навыки критической оценки условий эксплуатации скважин и выбора режимов закачки при применении методов увеличения нефтеотдачи пластов | Лабораторная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Разноуровневые задачи и задания              |
| 3 | Тепловые методы повышения нефтеотдачи пластов. Оценка эффективности МУН | У(ПК-4) | определять технологическую эффективность проводимого метода увеличения нефтеотдачи (МУН) | ПК-4.1 Организует разработку мероприятий по оптимизации добычи углеводородного сырья                                               | Объясняет выбор метода (или последовательность методов) увеличения нефтеотдачи для конкретных геолого-промысловых условий                                                     | Курсовая работа (проект)<br>Письменный и устный опрос<br>Разноуровневые задачи и задания<br>Тест |
|   |                                                                         |         |                                                                                          | ПК-4.3 Способен проводить технические расчёты и определять эффективность эксплуатации оборудования по добыче углеводородного сырья | Объясняет выбор метода (или последовательность методов) увеличения нефтеотдачи для конкретных геолого-промысловых условий                                                     | Курсовая работа (проект)<br>Письменный и устный опрос<br>Разноуровневые зада-                    |

|  |  |  |  |  |  |                           |
|--|--|--|--|--|--|---------------------------|
|  |  |  |  |  |  | чи и за-<br>дания<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 уровень освоения дисциплины, при котором обучающийся должен продемонстрировать 95% освоения дисциплины, из которых не менее 2/3 текущих оценок соответствует оценке «хорошо»<br>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины превышает 80%, из которых не менее 1/3 текущих оценок соответствует оценке «хорошо»<br>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины превышает 50%<br>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины не превышает 50% |
| 2   | Лабораторная работа      | Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите                | оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины, при котором обучающийся должен продемонстрировать 95% освоения дисциплины, из которых не менее 2/3 текущих оценок соответствует оценке «хорошо»<br>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины превышает 80%, из которых не менее 1/3 текущих оценок соответствует оценке «хорошо»<br>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины превышает 50%<br>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины не превышает 50% |
| 3   | Письменный и             | Оценочное средство для текущего контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Совокупность вопросов, заданий,                                                                  | оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



|   |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | устный опрос                    | 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации | ны, при котором обучающийся должен продемонстрировать 95% освоения дисциплины, из которых не менее 2/3 текущих оценок соответствует оценке «хорошо»<br>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины превышает 80%, из которых не менее 1/3 текущих оценок соответствует оценке «хорошо»<br>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины превышает 50%<br>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины не превышает 50%                                                                           |
| 4 | Разноуровневые задачи и задания | Различают задачи и задания:<br>а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;<br>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;<br>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. | Комплект разноуровневых задач и заданий                                                                                                                  | оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины, при котором обучающийся должен продемонстрировать 95% освоения дисциплины, из которых не менее 2/3 текущих оценок соответствует оценке «хорошо»<br>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины превышает 80%, из которых не менее 1/3 текущих оценок соответствует оценке «хорошо»<br>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины превышает 50%<br>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины не превышает 50% |
| 5 | Тест                            | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Фонд тестовых заданий.                                                                                                                                   | оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины, при котором обучающийся должен продемонстрировать 95% освоения дисциплины, из которых не менее 2/3 текущих оценок соответствует оценке «хорошо»<br>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | <p>превышает 80%, из которых не менее 1/3 текущих оценок соответствует оценке «хорошо»</p> <p>оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины превышает 50%</p> <p>оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины не превышает 50%</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):

Вопросы по разделу 1 Цели и задачи курса. Гидродинамические и газовые методы повышения нефтеотдачи при заводнении пластов.

1. Проблема увеличения нефтеотдачи пластов. Факторы, влияющие на полноту извлечения запасов.
2. Показатели, характеризующие основные параметры извлечения нефти. Классификация методов увеличения нефтеотдачи пластов.
3. Характеристика гидродинамических МУН и их классификация.
4. Влияние темпов разработки залежей на нефтеотдачу пластов. Форсированный отбор жидкости. Технология, технические средства, опыт применения.
5. Заводнение пластов при повышенных давлениях нагнетания. Механизм и области применения процесса.
6. Технология заводнения пластов при повышенных давлениях нагнетания. Технические средства и опыт применения. Контроль процесса заводнения.
7. Изменение направления фильтрационных потоков для увеличения нефтеотдачи пластов. Обоснование изменения режимов работы скважин и пути реализации метода.
8. Увеличение нефтеотдачи выравниванием профиля добывающих и нагнетательных скважин. Сущность и контроль реализации метода.
9. Циклическое воздействие на неоднородные пласты. Сущность и технология применения.
10. Водогазовое циклическое заводнение для ПНОП.
11. Увеличение охвата пласта заводнением за счет масштабного воздействия на ПЗП скважин (изоляция работ, применение методов интенсификации притока, дополнительной перфорации и др.). Влияние ОПЗ на нефтеотдачу пластов.
12. Газовые методы повышения нефтеотдачи пластов. Схемы процессов. Технология и технические средства реализации методов.
13. Механизм вытеснения нефти и технология применения двуокиси углерода для увеличения нефтеотдачи пластов. Источники CO<sub>2</sub>, осложнения при его использовании.

Вопросы по разделу 2 Физико-химические и микробиологические методы увеличения нефтеотдачи пластов.

14. Физико-химические МУН, их классификация. Механизм повышения эффективности вытеснения нефти и охвата пласта воздействием.
15. Применение ПАВ для повышения нефтеотдачи пластов.
16. Использование полимерных растворов для увеличения нефтеотдачи пластов. Механизм вытеснения и технология закачки.
17. Технология применения полимерного заводнения. Преимущества и недостатки, перспективы применения с другими МУН.
18. Применение серной кислоты для повышения нефтеотдачи пластов. Механизм процесса, свойства реагентов для закачки в пласт.
19. Щелочное заводнение. Механизм процесса, свойства применяемых реагентов, разновидности методов (щелочно-полимерное, силикатно-щелочное и др.).
20. Технология и техника щелочного заводнения. Опыт и перспективы применения.
21. Сущность мицелярного заводнения. Состав и структура мицелярных растворов.
22. Применение композиций реагентов на основе ПАВ для УНП.
23. Применение ПДС и ВУС для увеличения нефтеотдачи пластов.

24. Сущность осадко-гелеобразующих технологий и механизм УНП. Опытное применение методов.
25. Биологические методы увеличения нефтеотдачи пластов.

Вопросы по разделу 3 Тепловые методы повышения нефтеотдачи пластов. Оценка эффективности МУН.

26. Применение горячей воды для повышения нефтеотдачи пластов.
27. Создание внутрипластового движущегося очага горения. Механизм процесса. Сухое и влажное горение. Границы применимости.
28. Выбор физико-химических МУН для условий залежи методом тестирования.
29. Выбор участка залежи для применения МУН. Проведение исследований и ОПЗ. Контроль реализации технологий МУН и воздействия на пласт.
30. Оценка технологической эффективности метода увеличения нефтеотдачи.

#### Пример билета на экзамен

Уфимский государственный нефтяной технический университет  
Кафедра разведки и разработки нефтяных и газовых месторождений

#### Экзаменационный билет № 1

по дисциплине «Техника и технология методов увеличения нефтеотдачи пластов»  
специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии  
специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

1 Цели и задачи курса. Востребованность современных методов увеличения компонентоотдачи. Проблемы увеличения нефтеизвлечения.

2 Методы определения коэффициента извлечения нефти (КИН) в процессе выработки запасов месторождения углеводородов.

3 В водонасыщенный участок пласта шириной  $b = 400$  м, толщиной  $h = 15$  м, пористостью  $m = 0,25$  и с расстоянием между нагнетательной и добывающей галереями  $l = 500$  м через нагнетательную галерею закачивается водный раствор ПАВ с концентрацией  $c_0$  и темпом закачки  $q = 500$  м<sup>3</sup>/сут. ПАВ сорбируется скелетом породы по закону Генри, формула которого имеет вид

$$a(c) = ac,$$

где  $a$  - коэффициент сорбции;  $a = 0,2$ .

Определить скорость продвижения фронта сорбции ПАВ (скорость фронта ПАВ).

Зам. зав. кафедрой РРНГМ

О.А.Грезина

Составил доцент

А.Ю.Гуторов

#### Примеры ответов на вопросы по билетам

1. Проблема увеличения нефтеотдачи пластов. Факторы, влияющие на полноту извлечения запасов.

Ответ: Это наличие надежной геологической и технологической информации, значительные финансовые вложения, особенно на 2-й стадии разработки, большие объемы капитального строительства, связанные с пуском системы поддержания пластового давления (ППД), пересмотр схем расположения действующих эксплуатационных и нагнетательных скважин.

2. Циклическое воздействие на неоднородные пласты. Сущность и технология применения.

Ответ: Это технология циклического воздействия и изменения направления фильтрационных потоков на пласты является непрерывным процессом регулирования разработки послойно и зонально неоднородных нефтяных месторождений.

3. Биологические методы увеличения нефтеотдачи пластов.

Ответ: Это микробиологическое воздействие на пласт – это технологии, основанные на биологических процессах, в которых используются микробные объекты.

### 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/Gutorov42.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Gutorov42.pdf)

1. Оценка влияния темпов разработки залежи на нефтеотдачу (на примере разработки залежи конкретного месторождения).
2. Проектирование форсированного отбора нефти при разработке залежи.
3. Проектирование закачки воды в скважины при повышенных давлениях нагнетания.
4. Технология и технические средства системы ППД при повышенных давлениях нагнетания воды.
5. Совершенствование системы заводнения путем изменения направления фильтрационных потоков вытеснения.
6. Расчет увеличения коэффициента нефтеотдачи при выравнивании профилей отдачи нефти и приемистости воды в скважине.
7. Проектирование циклического воздействия на неоднородные залежи.
8. Применение водогазового воздействия для увеличения нефтеотдачи на месторождении.
9. Анализ применяемых методов повышения нефтеотдачи физико-химическими методами на нефтедобывающем предприятии и выбор наиболее эффективного метода.
10. Расчет показателей разработки при применении газовых методов увеличения нефтеотдачи рифогенной залежи.
11. Совершенствование технологии газовых методов увеличения нефтеотдачи на промыслах юга Башкортостана.
12. Проект заводнения залежи с применением ПАВ.
13. Совершенствование заводнения залежи при применении щелочных и силикатно-щелочных растворов.
14. Применение полимерных растворов для повышения нефтеотдачи залежей.
15. Применение щелочно-полимерного заводнения для увеличения нефтеотдачи залежи.
16. Расчет закачки и подбор насосного оборудования для реализации полимерного заводнения.
17. Проект сернокислотного воздействия для увеличения нефтеотдачи на месторождении.
18. Анализ применения осадко-гелеобразующей технологии увеличения нефтеотдачи на месторождении и пути её совершенствования.
19. Технология приготовления и закачки в пласт мицеллярных растворов.
20. Применение полимер-дисперсных систем для повышения нефтеотдачи на месторождении.
21. Проектирование ОПЗ для дальнейшего применения методов увеличения нефтеотдачи.
22. Анализ эффективности закачки теплоносителя в пласт для повышения нефтеотдачи.
23. Создание движущегося очага горения для добычи высоковязкой нефти или битума на промыслах Татарстана.
24. Проектирование применения биореагентов для увеличения нефтеотдачи пластов.
25. Оценка технологической эффективности применения метода повышения нефтеотдачи на месторождении.

### Разноуровневые задачи и задания.

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

Учебно-методическое пособие располагается по адресу:

[http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/Oktyabrski/Gutorov40.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Gutorov40.pdf)

Тема 1. Определение параметров продуктивного пласта в межскважинной (ближней и удаленной)

зоне.

Требуется определить коэффициент гидропроводности, коэффициенты проницаемости, подвижность нефти ( $k/m$ ) и пьезопроводности пласта ? на основании прослеживания уровня в пьезометрической скважине.

Скважина работала до остановки в течение месяца с производительностью  $Q$ , м<sup>3</sup>/сут, а затем была остановлена. После некоторого времени снова пущена в эксплуатацию с той же приемистостью. Толщина пласта  $h$ , м; плотность воды в пьезометрической скважине, кг/м<sup>3</sup>; динамическая вязкость воды, мПас; коэффициент пористости пласта  $m$ , д.ед.; коэффициент сжимаемости пластовой жидкости, 1/Па; коэффициент сжимаемости пористой среды, 1/Па.

Данные об изменениях уровня воды в пьезометрической скважине приводятся в таблице 1. Для расчетов по определению параметров пласта рекомендуется пользоваться методом Хорнера.

Тема 2. Расчет параметров полимерного заводнения с целью увеличения нефтеотдачи пластов.

Расчет параметров:

1 Предельная массовая обводненность добываемой жидкости:

- при полимерном заводнении;
- при обычном заводнении/

2 Расчетная предельная обводненность добываемой жидкости:

- при постоянном полимерном заводнении;
- при обычном заводнении.

3 Переход на завершающем этапе работы от полимерного заводнения к обычному позволяет увеличить расчетную предельную обводненность.

4 Расчетная доля агента, при котором надо прекращать закачку полимера.

5 Из двух величин  $A_2$  и  $A$  выбрать меньшую и определить расчетную предельную обводненность.

6 Начальные извлекаемые запасы нефти при таком заводнении увеличиваются по сравнению с обычным в  $N$  раз.

Тема 3. Расчет числовых характеристик параметров пласта, отражающих геологическую неоднородность.

Рассчитать показатели геологической неоднородности по толщине нефтенасыщенных пропластков ( $N_p$ ), отражаемые с помощью числовых характеристик. Расчет параметров. Составить таблицу распределения толщин.

Тема 4. Построение уравнения регрессии связи величины конечной нефтеотдачи от продуктивности залежи. (определение технологической эффективности МУН).

Построить уравнение регрессии зависимости конечной нефтеотдачи от плотности сетки скважин. Связь между этими параметрами предполагается логарифмическая. Определить корреляционное отношение. Данные для расчета приведены в таблице.

Полный материал для выполнения разноуровневых задач располагается в соответствующем учебно-методическом пособии для выполнения практических занятий. Адрес нахождения электронных учебных изданий <http://bibl.rusoil.net>.

### Тест.

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

Номер:##37748.1.1.1.1.0(1)

Задание: Трудноизвлекаемые запасы нефти- это:

Ответы:

- Запасы нефтяных залежей с неблагоприятными для извлечения геологическими условиями залегания нефти и ее физическими свойствами
- Запасы тяжелой высокосернистой смолистой нефти месторождений глубоководного шельфа северных морей
- Неньютоновская парафинистая нефть
- Запасы залежей нефти с газоконденсатом, разрабатываемые системой горизонтальных раз-

ветвленных скважин пробуренных под населенные пункты

- Запасы легкой нефти месторождений

-----

Номер:##37748.1.1.1.2.1.0(1)

Задание: Что требуется для добычи трудно извлекаемых запасов нефти?

Ответы:

- Нетрадиционные технологии, специальное несерийное оборудование и дефицитные реагенты и материалы
- Значительные вложения зарубежных инвесторов и длительный период окупаемости
- Решение Совета Министров и Гос. Думы
- Распределение финансовых вложений между предприятиями
- Традиционные технологии

-----

Номер:##37748.1.1.1.3.1.0(1)

Задание: На что направлены усилия ученых в настоящее время при разработке трудноизвлекаемых запасов нефти?

Ответы:

- На увеличение конечной выработки запасов нефти за счет создания передовых технологий
- На увеличение рентабельности добычи и улучшение качества нефти
- Снижение себестоимости 1т нефти на последней стадии разработки месторождений
- Снижение водонефтяного фактора в процессе выработки основной части извлекаемых запасов нефти
- На снижение рентабельности

-----

Номер:##37748.1.1.1.4.1.0(1)

Задание: Подавляющая часть нефтяных и газовых месторождений приурочена к коллекторам следующих типов – это:

Ответы:

- Трещинным, гранулярным и смешанного строения
- Залежам- пластовым и сводовым и стратиграфически экранированным
- С преобладанием магматических горных пород
- С преобладанием осадочных горных пород
- Породам фундамента

-----

Номер:##37748.1.1.1.5.1.0(1)

Задание: Чем образуется поровое пространство в чисто трещиноватых коллекторах (сложенных преимущественно карбонатами)?

Ответы:

- Развитой системой трещин
- Кавернами и капиллярами
- Различного строения разломами
- Пустотным межзерновым пространством
- Порами

-----

Правильные варианты ответов - первые

### Лабораторная работа.

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

Учебно-методическое пособие располагается по адресу:

[http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/Oktyabrski/Gutorov43.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Gutorov43.pdf)

Тема 1. Проектирование технологии увеличения нефтеотдачи пластов физико-химическими мето-

дами (закачкой поверхностно-активных веществ для случая прямолинейной фильтрации).

В водонасыщенный участок пласта шириной  $b = 400$  м, толщиной  $h = 15$  м, пористостью  $m = 0,25$  и с расстоянием между нагнетательной и добывающей галереями  $l = 500$  м через нагнетательную галерею закачивается водный раствор ПАВ с концентрацией  $c_0$  и темпом закачки  $q = 500$  м<sup>3</sup>/сут.

ПАВ сорбируется скелетом породы по закону Генри, формула которого имеет вид

$$a(c) = ac,$$

где  $a$  - коэффициент сорбции;  $a = 0,2$ .

Определить скорость продвижения фронта сорбции ПАВ (скорость фронта ПАВ) и построить график распределения концентрации ПАВ в пласте в произвольный момент времени/

Тема 2. Проектирование технологии увеличения нефтеотдачи пластов физико-химическими методами (закачкой поверхностно-активных веществ для случая плоскорадиальной фильтрации).

В водонасыщенный участок пласта, имеющий  $r_k = 200$  м и толщину  $h = 10$  м и пористость  $m = 0,2$ , через центральную скважину радиусом  $r_c = 0,1$  м закачивается водный раствор ПАВ с концентрацией  $c_0$  и темпом закачки  $q = 250$  м<sup>3</sup>/сут. ПАВ интенсивно сорбируется пористой средой по закону Генри

$$a(c) = ac,$$

где  $a$  - коэффициент сорбции;  $a = 0,3$ .

Определить закон продвижения фронта ПАВ (фронта сорбции ПАВ), скорость продвижения фронта ПАВ в случае плоско- радиальной фильтрации и время подхода его к линии отбора, расположенной на расстоянии  $r = r_k = 200$  м от центральной нагнетательной скважины. Движение жидкостей в пласте считать плоско- радиальным, а сами жидкости — несжимаемым.

Тема 3. Проектирование технологии увеличения нефтеотдачи пластов с закачкой оторочки поверхностно-активных веществ (для случая прямолинейной фильтрации).

В пласт, первоначально насыщенный водой с пористостью  $m = 0,2$  и имеющий размеры  $l = 500$  м,  $b = 300$  м,  $h = 10$  м, закачивается оторочка ПАВ с концентрацией  $c_0 = 0,001$  при расходе  $q = 400$  м<sup>3</sup>/сут. (т.е. начиная с момента времени  $t = 0$  в пласт через нагнетательную галерею закачивается водный раствор ПАВ с концентрацией закачки  $c = c_0$ ). Оторочка проталкивается водой с тем же расходом  $q$ . ПАВ адсорбируется пористой средой по закону Генри, формула которого имеет вид

$$a(c) = ac,$$

где  $a$  - коэффициент сорбции;  $a = 0,3$ .

На стадии проталкивания оторочки водой происходит десорбция ПАВ (т.е. обратное растворение части адсорбированного ПАВ в прокачиваемой воде).

Определить оптимальный объем оторочки ПАВ и время, необходимое для ее создания, скорость движения фронта и тыла оторочки.

Полный материал для проведения лабораторных работ располагается в соответствующем учебно-методическом пособии. Адрес нахождения электронных учебных изданий <http://bibl.rusoil.net>.