



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
**Кафедра геологии нефти и газа**



**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.Б.33.07 Гидрогеология нефтегазовых месторождений**

Специальность 21.05.02 Прикладная геология  
Специализация: «Геология нефти и газа»  
Квалификация выпускника - горный инженер-геолог  
Форма обучения: очная/заочная

Согласовано с УМК геологического факультета

Протокол № 6 от «23» 03 2020 г.  
Председатель \_\_\_\_\_ А.Ф. Летникова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 7  
От «23» 03 2020 г.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
С. П. Примина

Иркутск 2020 г.

## Содержание

|   | стр. |
|---|------|
| 1. Цели и задачи дисциплины.  | 3    |
| 2. Место дисциплины в структуре ОПОП.   | 3    |
| 3. Требования к результатам освоения дисциплины.                                    | 3    |
| 4. Объем дисциплины и виды учебной работы.  | 4    |
| 5. Содержание дисциплины:   | 5    |
| 5.1 Содержание разделов и тем дисциплины;   | 7    |
| 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с<br>обеспечиваемыми дисциплинами; | 22   |
| 5.3 Разделы и темы дисциплин и виды занятий;  | 8    |
| 5.4 Перечень лекционных занятий   | 9    |
| 6. Перечень практических занятий.   | 10   |
| 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение<br>дисциплины:                  | 14   |
| а) основная литература;   |      |
| б) дополнительная литература;   |      |
| в) программное обеспечение;   |      |
| г) базы данных, поисково-справочные и информационные<br>системы                     |      |
| 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.                                  | 14   |
| 9. Образовательные технологии   | 15   |
| 10. Оценочные средства. (ОС).   | 16   |

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

**Цель** дисциплины - формирование у студентов основных представлений о гидрогеологических условиях образования, существования и разрушения месторождений нефти и газа.

**Задачи курса** - изучение происхождения, эволюции, химизма и динамики подземных вод глубоких продуктивных горизонтов нефтегазоносных бассейнов, взаимных связей свойств подземных вод с углеводородными залежами, способов прогноза, поисков и разведки нефтяных и газовых месторождений по гидрогеологическим признакам.

### **2. Место курса в структуре ОПОП**

Курс «Гидрогеология нефтегазовых месторождений» читается в восьмом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов. При освоении курса используются как аудиторные занятия (28/8 часов лекций и 14/8 практических занятий), так и самостоятельная работа по каждому разделу курса (64/119 часа). Приступая к изучению курса, студент должен знать такие дисциплины как «Химия», «Математика», «Физика», «Основы гидрогеологии», «Геология и геохимия нефти и газа», «Геохимия», «Литология».

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПСК-3.6

способность осуществлять геологическое сопровождение разработки месторождений нефти и газа (ПСК-3.6)

В результате освоения дисциплины «Гидрогеология нефтегазовых месторождений» обучающийся должен:

**Знать:** происхождение и эволюцию подземных вод осадочных бассейнов, особенности химического состава вод нефтегазоносных бассейнов (НГБ), гидродинамику НГБ, закономерности распределения тепла в гидрогеологическом бассейне, владеть методами палеогидрогеологических исследований и нефтегазопоисковой гидрогеологии.

**Уметь:** графически изображать гидрохимические, геотермические, гидродинамические показатели и т.п.; систематизировать, обобщать и анализировать различные гидродинамические показатели; отображать состав подземных вод и давать характеристику обстановок формирования подземных вод; определять классы и типы водорастворенных газов; решать палеогидрогеологические задачи.

**Владеть:** методами палеогидрогеологических исследований и нефтегазопроисковой гидрогеологии; оценивать условия образования и разрушения залежей УВ.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная/заочная форма обучения)

| Вид учебной работы                            | Всего часов / зачетных единиц | Семестры/Курс |     |  |  |
|---|-------------------------------|---------------|-----|--|--|
|   |                               | 8/4           |     |  |  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>             | 44/16                         | 44/16         |     |  |  |
| Лекции  | 28/8                          | 28/8          |     |  |  |
| Практические занятия (ПЗ)                     | 14/8                          | 14/8          |     |  |  |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>         | 64/119                        | 64/119        |     |  |  |
| КСР   | 2                             |               |     |  |  |
| Выполнение заданий по самостоятельной работе  | 64/119                        | 64/119        |     |  |  |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | экзамен                       | 36/3          |     |  |  |
| <b>Контактная работа (всего)</b>              | 50/28                         | 50/28         |     |  |  |
| Общая трудоемкость                            | часы                          | 144           | 144 |  |  |
|   | зачетные единицы              | 4             | 4   |  |  |

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

##### 5.1. Общее (по всем темам)

##### Введение

Содержание предмета, преемственность и связь с другими дисциплинами. Гидрогеология как наука. Задачи и методы исследований. История развития нефтегазовой гидрогеологии.

##### Раздел 1. Происхождение и эволюция подземных вод осадочных бассейнов

##### Тема 1

Вода, её значение для природы и человечества. Гидросфера, её генезис и эволюция.

##### Тема 2

Подземные воды осадочных бассейнов. Виды вод в горных породах.

### **Тема 3**

Особенности формирования и эволюции подземных вод.

### **Тема 4**

Типы подземных вод осадочных бассейнов.

## **Раздел 2. Гидрохимия нефтегазоносных бассейнов**

### **Тема 1**

Химический состав и физические свойства воды. Химический состав поверхностных и подземных вод. Растворимость веществ в подземных водах.

### **Тема 2**

Химический анализ вод и способы отображения химического состава.

### **Тема 3**

Растворенные соли и ионы. Рассолы.

### **Тема 4**

Растворенные газы подземной гидросферы НГБ.

### **Тема 5**

Классификации подземных вод по химическому составу.

### **Тема 6**

Гидрогеохимическая зональность нефтегазоносных бассейнов.

## **Раздел 3. Гидрогеодинамика нефтегазоносных бассейнов**

### **Тема 1**

Виды движения подземных вод.

Элементы фильтрационного потока.

### **Тема 2**

Приведенное давление.

### **Тема 3**

Гидравлический уклон, направление движения, скорость и расход подземного потока.

### **Тема 4**

Подземные гидрогеодинамические системы.

## **Раздел 4. Гидрогеотермия**

### **Тема 1**

Геотемпературное поле. Закономерности распределения тепла в гидрогеологическом бассейне.

Термальные воды.

### **Тема 2**

Тепловые аномалии в осадочных бассейнах как показатели нефтегазообразования и нефтегазонакопления.

## **Раздел 5. Палеогидрогеология**

Возраст подземных вод.

Палеогидрогеохимия и палеогидродинамика.

Методика палеогидрогеологических исследований.

**Раздел 6. Гидрогеологические факторы формирования и разрушения залежей нефти и газа**

### **Тема 1**

Формирование нефтяных и газовых залежей за счет водорастворенных углеводородов пластовых систем.

### **Тема 2**

Образование залежей нефти и газа в результате струйной миграции углеводородов.

### **Тема 3**

Возможности формирования газовых залежей за счет газогидратов.

### **Тема 4**

Гидрогеологические условия сохранности залежей.

Роль подземных вод в разрушении залежей нефти и газа.

## **Раздел 7. Нефтегазопроисковая гидрогеология**

### **Тема 1**

Гидрогеологические критерии оценки перспектив нефтегазоносности (гидрохимические, гидродинамические, газовые, геотермические, микробиологические) и их классификация.

### **Тема 2**

Районирование гидрогеологических бассейнов по степени перспективности на нефть и газ.

### **Тема 3**

Оптимальный комплекс гидрогеологических показателей при оценке перспектив нефтегазоносности.

Методика оценки перспектив нефтегазоносности.

## **Раздел 8. Нефтегазопромысловая гидрогеология**

### **Тема 1**

Наименование вод, контактирующих с залежью.

Гидрогеологические исследования в скважинах.

### **Тема 2**

Гидрогеологические предпосылки формирования режимов продуктивных пластов.

### **Тема 3**

Использование гидрогеологических данных при разработке месторождений нефти и газа и охране окружающей среды.

### **Тема 4**

Применение гидрогеологических методов при строительстве подземных газохранилищ и для захоронения вредных промышленных стоков.

## **5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин |  |  |  |  |  |
|-------|---|---|--|--|--|--|--|
| 1.    | Нефтегазоносные провинции России и зарубежных стран | раздел 2, 7   |  |  |  |  |  |

|    |   |  |            |             |          |             |                |
|----|---|--|------------|-------------|----------|-------------|----------------|
| 2. | Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа      |  | раздел 8,3 |             |          |             |                |
| 3. | Теоретические основы поиска и разведки нефти и газа |  |            | раздел 4, 6 |          |             |                |
| 4  | Основы разработки месторождений нефти и газа        |  |            |             | раздел 6 |             |                |
| 5  | Нефтегазопромисловая геология                       |  |            |             |          | Раздел 6, 8 |                |
| 8  | Моделирование бассейнов и нефтегазоносных систем    |  |            |             |          |             | раздел 2,4,7,8 |

### 5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

| №     | Темы, разделы  | Всего часов | Виды подготовки |                      | Самост. работа           |     |
|-------|--|-------------|-----------------|----------------------|--------------------------|-----|
|       |  |             | Лекции          | Практические занятия | Самост. работа студентов | КСР |
| 1     | Введение.  | 1           | 1               |                      |                          |     |
| 2     | Происхождение и эволюция подземных вод осадочных бассейнов.                | 4           | 4/1             |                      | 6/6                      |     |
| 3     | Гидрохимия нефтегазоносных бассейнов.                                      | 7           | 4/1             | 2/2                  | 8/12                     |     |
| 4     | Гидрогеодинамика НГБ.  | 18          | 8/1             | 6/2                  | 16/36                    | 1   |
| 5     | Гидрогеотермия.  | 8           | 4/1             | 1/1                  | 6/4                      |     |
| 6     | Палеогидрогеология   | 8           | 2/1             | 1/1                  | 6/4                      |     |
| 7     | Гидрогеологические факторы формирования и разрушения залежей нефти и газа. | 13          | 2/1             | 2/2                  | 10/24                    | 1   |
| 8     | Нефтегазопроисковая гидрогеология  | 8           | 2/1             | 1                    | 6                        |     |
| 9     | Нефтегазопромисловая гидрогеология   | 8           | 2/1             | 1                    | 6                        |     |
| ВСЕГО |  | 75          | 28/8            | 14/8                 | 64/119                   | 2   |

|        |  |  |  |  |  |  |
|--------|--|--|--|--|--|--|
| (часы) |  |  |  |  |  |  |
|--------|--|--|--|--|--|--|

#### 5.4 перечень лекционных занятий

| № п/п | № раздела и темы дисциплины (модуля)                        | Наименование используемых технологий   | Трудоемкость (часы) | Оценочные средства | Формируемые компетенции |
|-------|---|--|---------------------|--------------------|-------------------------|
| 1     | 2   | 3  | 4                   | 5                  | 6                       |
| 1     | Введение.   | Образовательные технологии на основе объяснительно-иллюстративного метода обучения | 1                   | Текущий контроль   | ПСК-3.6                 |
| 2     | Происхождение и эволюция подземных вод осадочных бассейнов. | Образовательные технологии на основе объяснительно-иллюстративного метода обучения | 4/1                 | Текущий контроль   | ПСК-3.6                 |
| 3     | Гидрохимия нефтегазоносных бассейнов.                       | Образовательные технологии на основе объяснительно-иллюстративного метода обучения | 4/1                 | Текущий контроль   | ПСК-3.6                 |
| 4     | Гидрогеодинамика НГБ.                                       | Образовательные технологии на основе объяснительно-иллюстративного метода обучения | 8/1                 | Текущий контроль   | ПСК-3.6                 |
| 5     | Гидрогеотермия.   | Образовательные технологии на основе объяснительно-иллюстративного метода обучения | 4/1                 | Текущий контроль   | ПСК-3.6                 |
| 6     | Палеогидрогеология  | Образовательные технологии на основе   | 2/1                 | Текущий контроль   | ПСК-3.6                 |



|   |  |  |     |                  |         |
|---|--|--|-----|------------------|---------|
|   |  | объяснительно-иллюстративного метода обучения                                      |     |                  |         |
| 7 | Гидрогеологические факторы формирования и разрушения залежей нефти и газа. | Образовательные технологии на основе объяснительно-иллюстративного метода обучения | 2/1 | Текущий контроль | ПСК-3.6 |
| 8 | Нефтегазопромысловая гидрогеология   | Образовательные технологии на основе объяснительно-иллюстративного метода обучения | 2/1 | Текущий контроль | ПСК-3.6 |
| 9 | Нефтегазопромысловая гидрогеология   | Образовательные технологии на основе объяснительно-иллюстративного метода обучения | 2/1 | Текущий контроль | ПСК-3.6 |

### **6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ**

| № п/п | № раздела и темы дисциплины (модуля)  | Наименование семинаров, практических и лабораторных работ  | Трудоемкость (час.)   | Оценочные средства          | Формируемые компетенции |
|-------|---------------------------------------|--|-----------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 1     | 2                                     | 3  | 4                     | 5                           | 6                       |
| 1.    | Гидрохимия нефтегазоносных бассейнов. | Классификации подземных вод. Обработка результатов химического анализа   | 2/2                   | Контрольная работа          | ПСК-3.6                 |
| 2.    | Гидрогеодинамика НГБ.                 | 1. Методы обработки данных по гидрогеологическому исследованию скважин.<br>2. Построение карт приведенных гидроизопьез.<br>3. Определение скорости подземного потока, величины гидравлического уклона. | 2/0,5<br>2/1<br>2/0,5 | Расчетно-графическая работа | ПСК-3.6                 |
| 3.    | Гидрогеотермия.                       | Построение карт гидроизотерм   | 1/1                   | графическая работа          | ПСК-3.6                 |

|    |  |  |     |                             |         |
|----|--|--|-----|-----------------------------|---------|
| 4. | Палеогидрогеология   | Решение палеогидрогеологических задач  | 1/1 | Контрольная работа          | ПСК-3.6 |
| 5. | Гидрогеологические факторы формирования и разрушения залежей нефти и газа. | Построение карт упругости водорастворенных газов. Выводы о возможности формирования газовой залежи | 2/2 | Расчетно-графическая работа | ПСК-3.6 |
| 6. | Нефтегазопроисловая гидрогеология  | Подсчет давления насыщения растворенных газов  | 1   | Контрольная работа          | ПСК-3.6 |
| 7  | Нефтегазопроисловая гидрогеология  | Оценка бъемов воды, вошедшей в пласт при снижении пластовых давлений                               | 1   | Контрольная работа          | ПСК-3.6 |

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

#### Перечень контрольных вопросов для самостоятельной работы:

1. Какие минералы содержат максимальное количество воды?
2. Как образуется верховодка?
3. Каковы причины образования напора в водоносных горизонтах?
4. Как образуются газогидраты?
5. Каковы причины уменьшения пористости терригенных коллекторов при погружении?
6. Каковы причины образования таликов?
7. Как образуются источники вод?
8. Строение молекул воды и изотопный состав воды?
9. Какие соли и ионы растворены в природной воде?
10. Какие газы растворены в природной воде?
11. Дайте определение давления насыщения.
12. Расскажите о химических и физических свойствах природных вод.
13. Как изображается химический состав природных вод?
14. Какие классификации природных вод вы знаете?
15. Какие формы движения водных растворов преобладают в земной коре?
16. Зачем определяют приведенные давления в водоносных пластах?
17. В каких условиях диффузия может считаться основной формой массопереноса в земной коре?
18. Как можно определить генезис водных растворов в литосфере?
19. Как формируется изотопный состав Н и О в водах земной коры?
20. Какие генетические типы водных растворов характерны для нефтегазоносных бассейнов?
21. Что такое гидрогеологическая зональность?
22. Как связаны литогенетическая и гидрогеохимическая зональности?
23. Какова роль подземных вод в формировании теплового режима Земли?
24. Каковы причины изменения геотермических градиентов в земной коре?

25. Каковы причины геотермической зональности и какие геотермические зоны выделяются в земной коре?
26. Знание каких факторов дает основание для экстраполяции температур на заданную глубину?
27. Классификации термальных вод.
28. Какое значение имеют воды, насыщенные метаном?
29. Какие химические элементы могут извлекаться из водных растворов в земной коре?
30. Как техногенез отражается на водных растворах в земной коре?
31. Как может отразиться эксплуатация водоносных горизонтов на прилегающих участках земной коры и земной поверхности?
32. На какие этапы подразделяются гидрогеологические циклы и в чем состоят их особенности?
33. Какие историко-геологические и гидрогеологические данные лежат в основе палеогидрогеологических реконструкций?
34. Чем различаются элизионный и инфильтрационный водообмены и какова их роль в формировании литосферных вод?
35. Какое значение имеют палеогидрогеологические реконструкции при оценке нефтегазоносности недр?
36. Какие палеогидрогеологические критерии могут быть положены в основу оценки перспектив нефтегазоносности комплекса или района?
37. Какие существуют взгляды на роль воды в миграции УВ?
38. Какую роль играют литосферные водные растворы в деструкции УВ и их залежей?
39. Какие факторы влияют на взаимодействие УВ и сульфатов?
40. Какие категории нефтегазопроисловых гидрогеологических показателей наиболее широко применяются на практике?
41. Какие факторы влияют на формирование гидравлически экранированных залежей нефти и газа?
42. Какие вещества образуют ореолы рассеяния вокруг нефтяных залежей?
43. Какие процессы характерны для ореолов рассеяния углеводородных залежей?
44. Какие воды при закачке в нефтяные пласты вызывают максимальное солеотложение?
45. Как можно прогнозировать побочные эффекты заводнения нефтяных залежей?

Основные методы охраны подземных

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

а) основная литература:

1. В. А. Бычинский. Гидрогеология нефти и газа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Бычинский. - ЭВК. - Иркутск : ИГУ, 2008 - . - 12 см. - (Труды ученых ИГУ) Систем. требования: процессор Pentium I и выше ; ОЗУ 64 Мб ; операц. система Windows 95/98/2000/XP ; CD-ROM привод ; программа Adobe Acrobat Reader 3.0 и выше ; мышь. - Загл. с контейнера. -

Режим доступа: Электронный читальный зал "Библиотех". - Неогранич. доступ (в кор.). Ч. 1. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

2. В. А. Всеволожский. Основы гидрогеологии : учеб. для студ. вузов / В. А. Всеволожский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГУ, 2007. - 440 с. : ил. ; 22 см. - (Классический университетский учебник). - Библиогр.: с. 434-437. - ISBN 978-5-211-05403-5 (60 экз)

б) дополнительная литература:

1. С. М. Семенов. Гидрогеологические прогнозы в системе мониторинга подземных вод [Текст] / С. М. Семенов ; Рос. акад. наук, Ин-т геоэкологии. - М. : Наука, 2005. - 131 с. : табл., граф. ; 22 см. - Библиогр.: с. 130-131. - ISBN 5-02-033757-9(1 экз.)

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):**

При реализации программы дисциплины во время аудиторных занятий лекции проходят с использованием оверхета для демонстрации статических рисунков, графиков и др., мультимедийного проектора и ПК для демонстрации презентаций материала в лекционной аудитории, оборудованной экраном.

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Гидрогеология нефтегазовых месторождений» используются: компьютерный класс геологического факультета ИГУ, все компьютеры имеют выход в Интернет, установлены специализированные программы для самостоятельной работы студента для построения различных карт.

Материалы:

1. Компьютерные программы MS Office, Surfer, CorelDraw.
2. Результаты анализа проб свободных газов Устьселенгинской депрессии, собранные студентами во время прохождения специализированной нефтегеологической практики.
3. Приложение 1. Пластовые давления нефтегазоводоносных комплексов юга Сибирской платформы (составили М.Г. Матусевич, А.С. Анциферов по данным производственных организаций). В кн.: Нефтегазовая гидрогеология юга Сибирской платформы. ВСНИИГГиМС. – М.: Недра, 1984. – С. 135-147.
4. Приложение 2. Современные температуры в осинской горизонте усольской свиты и верхах рифей-вендского терригенного комплекса юга Сибирской платформы (Составили А.С. Артеменко, И.И. Садовникова). В кн.: Нефтегазовая гидрогеология юга Сибирской платформы. ВСНИИГГиМС. – М.: Недра, 1984. – С. 147-154.
5. Приложение 3. Химический состав пластовых вод (составила Н.Н. Скалон по данным ВостСибНИИГГиМС, ВСНГ, СЛНРЭ, ИЗК СО АН

- СССР и др.). В кн.: Нефтегазовая гидрогеология юга Сибирской платформы. ВСНИИГГиМС. – М.: Недра, 1984. – С. 155-172.
6. Приложение 4. Микрокомпоненты в пластовых водах АЛС и НБА (составил В.А. Кузмичев по данным ВостСибНИИГГиМС и ЯКГТП). В кн.: Нефтегазовая гидрогеология юга Сибирской платформы. ВСНИИГГиМС. – М.: Недра, 1984. – С. 173-178.
7. Приложение 5. Состав (%) водорастворенных газов нефтегазоносных комплексов юга Сибирской платформы (составил В.В. Модогоев по данным ВостСибНИИГГиМС, ВСНГ, ЛНГГ, ВНИГРИ, ВНИИГаз). В кн.: Нефтегазовая гидрогеология юга Сибирской платформы. ВСНИИГГиМС. – М.: Недра, 1984. – С. 179-190.
8. Данные о химическом составе, физических свойствах вод, водорастворенных газов. В кн.: Воды нефтяных и газовых месторождений СССР. Справочник / под ред. Л.М. Зорькина. – М.: Недра, 1989. – 382 с.: ил.

#### **9.Образовательные технологии:**

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных нефтегазовых компаний. Ежегодно студенты встречаются со специалистами Иркутской нефтяной компании, Центра подготовки и переподготовки специалистов нефтегазового дела (Petroleum Learning Centre), компании «Шлюмберже» ( Schlumberger), видными учеными России.

Практикуются мастер-классы экспертов и специалистов нефтегазового сектора экономики:

- в области компьютерных технологий при обработке данных нефтегазовой геологии (функциональности программного обеспечения компании «Шлюмберже» (Schlumberger):
  - 1.Eclipse - Гидродинамическое моделирование.
  2. Petrel - Интерпретация данных сейсморазведки + 3х-мерное геологическое моделирование.
  3. Interactive Petrophysics - Интерпретация скважинной информации..
- в области проблем бурения глубоких скважин (контроль растворов для бурения и т.п.).

Имеющийся на кафедре и в лаборатории бурения видеоматериал позволяет проводить в интерактивной форме знакомство и компьютерные симуляции процессов строительства, бурения, заканчивания скважины, испытания и других производственных процессов в нефтегазовой отрасли.

Кафедра геологии нефти и газа располагает фондом геологических отчетов (параллельно с Территориальным фондом) по территории Прибайкалья.

В процессе обучения во внеурочное время студенты проходят подготовку по программам рабочих специальностей: «Оператор по исследованию скважин»; «Оператор по добыче нефти и газа»; «Помощник бурильщика». Занятия проводятся высококвалифицированными, аттестованными специалистами.

## **10. Оценочные средства (ОС):**

### 10.1. Оценочные средства для входного контроля.

В качестве входного контроля использованы тесты по дисциплинам, изучаемым ранее (дисциплины «Геология и геохимия горючих ископаемых» - «Общая геология», «Литология» и др.)

### 11.2. 2. Контрольные задания для текущего контроля успеваемости

#### Задачи для самостоятельного решения

Для выполнения заданий даны:

- 1) план расположения скважин (см. рисунки);
- 2) величины замеров статических уровней и плотностей вод (см. таблицы);
- 3) величины углов падения пласта на крыльях ловушек.

Требуется по величинам замеренных статических уровней вод в скважинах и плотностей этих вод рассчитать приведенные давления, построить карту приведенных гидроизопьез. Затем, пользуясь данными средней проницаемости и эффективной мощности, следует определить истинную скорость подземного потока, величины гидравлических уклонов, выявить условия сохранения залежей нефти в структурных ловушках.

Каждой таблице задания соответствует определенный рисунок.

Задание 1

## Исходные данные

| Номер скважины | Статический уровень (абсолютные отметки), м | Плотность воды. (относительная) | Глубина залегания водоносного горизонта (средняя часть пласта), м |
|----------------|---|---------------------------------|---|
| 1              | +441  | 1,089                           | -541  |
| 2              | +425  | 1,002                           | -532  |
| 3              | +418  | 1,093                           | -585  |
| 4              | +421  | 1,097                           | -592  |
| 5              | +402  | 1,099                           | -605  |
| 6              | +400  | 1,101                           | -610  |
| 7              | +397  | 1,103                           | -618  |
| 8              | +399  | 1,102                           | -608  |
| 9              | +381  | 1,112                           | -573  |
| 10             | +354  | 1,114                           | -678  |
| 11             | +372  | 1,115                           | -681  |
| 12             | +321  | 1,118                           | -699  |
| 13             | +310  | 1,119                           | -624  |
| 14             | +312  | 1,121                           | -694  |
| 15             | +309  | 1,123                           | -691  |

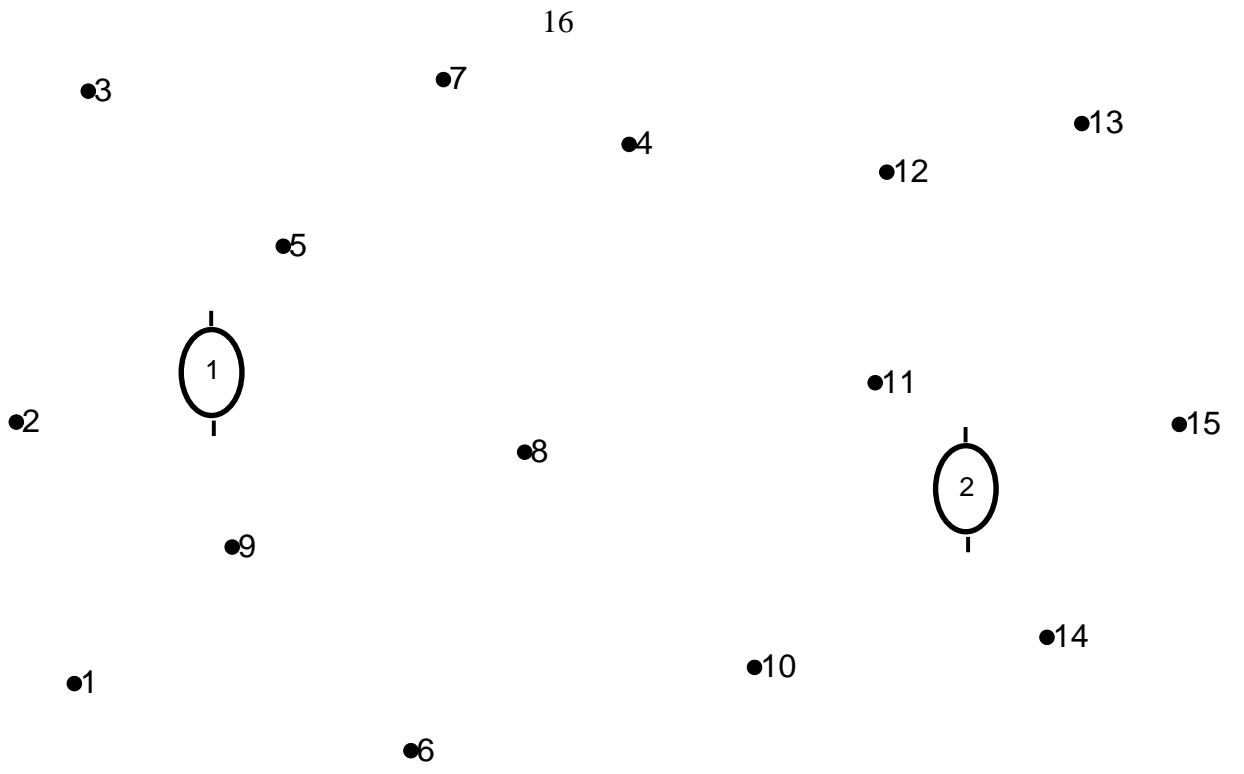
## Усредненная характеристика коллектора

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| Эффективная мощность, м            | 52   |
| Пористость, %                      | 21   |
| Проницаемость, мД                  | 725  |
| Плотность нефти, г/см <sup>3</sup> | 0,81 |
| Вязкость воды, мПа с               | 1,26 |

Углы падения пласта на крыльях ловушек: 1 структура  $\alpha_1$  4°; 2 структура  $\alpha_2$  13°

## Задание 1

Масштаб 1:100000





### **11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.**

В качестве промежуточной аттестации по дисциплине «Геология и геохимия нефти и газа» учебным планом подготовки специалиста предусмотрен экзамен.

#### **Примерный список вопросов к экзамену.**

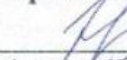
1. Гидрогеология как наука. Задачи и методы исследований.
2. Подземные воды осадочных бассейнов. Виды вод в горных породах.
3. Типы подземных вод осадочных бассейнов.
4. Химический состав и физические свойства воды.
5. Химический состав поверхностных и подземных вод. Растворимость веществ в подземных водах.
6. Химический анализ вод и способы отображения химического состава.
7. Растворенные соли и ионы. Рассолы.
8. Растворенные газы подземной гидросферы НГБ.
9. Классификации подземных вод по химическому составу.
10. Гидрогеохимическая зональность нефтегазоносных бассейнов.
11. Виды движения подземных вод. Элементы фильтрационного потока.
12. Гидравлический уклон, направление движения, скорость и расход подземного потока.
13. Подземные гидрогеодинамические системы.
14. Геотемпературное поле. Закономерности распределения тепла в гидрогеологическом бассейне.
15. Термальные воды.
16. Тепловые аномалии в осадочных бассейнах как показатели нефтегазообразования и нефтегазонакопления.
17. Возраст подземных вод.
18. Палеогидрогеохимия и палеогидродинамика.
19. Методика палеогидрогеологических исследований.
20. Формирование нефтяных и газовых залежей за счет водорастворенных углеводородов пластовых систем.
21. Образование залежей нефти и газа в результате струйной миграции углеводородов.
22. Возможности формирования газовых залежей за счет газогидратов.
23. Гидрогеологические условия сохранности залежей.
24. Роль подземных вод в разрушении залежей нефти и газа.
25. Гидрогеологические критерии оценки перспектив нефтегазоносности (гидрохимические, гидродинамические, газовые, геотермические, микробиологические) и их классификация.
26. Районирование гидрогеологических бассейнов по степени перспективности на нефть и газ.
27. Оптимальный комплекс гидрогеологических показателей при оценке перспектив нефтегазоносности.

28. Методика оценки перспектив нефтегазоносности.
29. Наименование вод, контактирующих с залежью.
30. Гидрогеологические исследования в скважинах.
31. Гидрогеологические предпосылки формирования режимов продуктивных пластов.
32. Использование гидрогеологических данных при разработке месторождений нефти и газа и охране окружающей среды.
33. Экологические проблемы при разработке нефтегазовых месторождений.
34. Применение гидрогеологических методов при строительстве подземных газохранилищ и для захоронения вредных промышленных стоков.
35. Современные проблемы нефтегазовой гидрогеологии.

В программе использованы методические разработки В. В. Павленко

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению подготовки 21.05.02 Прикладная геология специализация «Геология нефти и газа»

Разработчик:

  
(подпись)

ст. преподаватель

Т.Ф. Газизова

Программа рассмотрена на заседании кафедры геологии нефти и газа

«23» 03 2020 г.

Протокол № 7 Зав. кафедрой доцент С.П. Прими́на



*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*