

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2023 12:19:53

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

04

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

«УТВЕРЖДАЮ»  
Первый проректор  
И. Г. Гайрабеков  
«20» г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**«Электромагнитные и акустические исследования скважин»**

**Специальность**

21.05.03 - «Технология геологической разведки»

**Специализация**

«Геофизические методы исследования скважин»

**Квалификация**

Горный инженер-геофизик

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины является изучение основ теории электромагнитных и акустических методов ГИС. Указанная цель достигается методом активного (исследовательского) изучения законов физических явлений и процессов, происходящих в скважине и околоскважинном пространстве, эффективным использованием принципов и результатов смежных областей науки и техники. Это способствует закреплению знаний в области физики, математики и радиоэлектроники в тех разделах, которые соответствуют профилю ГИС; сокращению времени, отводимого на пассивное усвоение информации; усилению самостоятельной работы студентов; выработке навыков творческого подхода к каждой задаче, и в итоге, повышению качества обучения.

Задачи курса состоят в решении прямых и обратных геофизических задач с выводом интерпретационных и петрофизических моделей, обоснованием интерпретационно-алгоритмического и метрологического обеспечения.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

В структуре учебного плана дисциплина «Электромагнитные и акустические исследования скважин» относится к базовой части профессионального цикла ОП 21.05.03. Для изучения курса нужно владеть знаниями, полученными в предшествующих дисциплинах: «Геофизические исследования скважин», «Разведочная геофизика». Последующий курс – «Интерпретация данных исследований скважин».

## **3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### **общекультурные(способность):**

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-10).

### **профессиональные:**

- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-9).

- прогнозированием потребностей в высоких технологиях для более профессионального составления технических проектов на геологическую разведку (ПК-8);

- владением научно-методическими основами и стандартами в области геологоразведочных работ, умением их применять (ПК-9);

- способность применять знания о современных методах геофизических исследований

(ПСК-2.2);

- способностью планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивать их результаты (ПСК-2.3);
- способность профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование и средства измерения (ПСК-2.4);

**в результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** - физические, теоретические, петрофизические, метрологические и интерпретационно-алгоритмические основы геофизических методов исследования скважин, основные способы изучения разрезов нефтяных и газовых скважин описание (ОПК-9; ПК- 8, 9);

**уметь:** - выявлять нефтегазонасыщенные и заводненные участки пласта, определять продуктивность скважин (ПК -9 ПСК- 2.2)

**владеть:-** навыками проведения геофизических измерений, обеспечивающих сбор необходимой геофизической информации (ПСК-2.4, 2.4)

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

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры				
	ОФО	ЗФО (ОЗФО)	ОФО		ЗФО (ОЗФО)		
			6	7	5	6	
<b>Контактная работа (всего)</b>	124/3,44	40/0,55	62/1,66	62/1,66	20/0,5	20/0,5	
В том числе:							
Лекции	62/1,66	24/0,6	32/0,88	30/0,84	12/0,3	12/0,3	
Лабораторные работы	62/1,66	16/0,4	30/0,84	32/0,8	8/0,2	8/0,2	
в т.ч. интерактивная форма занятий	40/1,11	16/0,4	20/0,5	20/0,5	8/0,2	8/0,2	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	164/4,55	248/6,8	82/2,27	82/2,27	124/3,4	124/3,4	
Доклады	100/2,7		50/1,4	50/1,4			
Контрольные работы		160/4,4			80/2,2	80/2,2	
Подготовка к лабораторным работам	28/0,77	52/1,4	16/0,44	12/0,3	26/0,7	26/0,7	
Подготовка к экзамену	36/1	36/1	18/0,5	18/0,5	18/0,5	18/0,5	
<b>Вид отчетности</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	288	288	144	144	144	144
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 6 СЕМСЕТР

### 5. Содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаб. зан.	Всего часов
1	Вводная часть	2	2	4
2	Электромагнитные и акустические свойства горных пород	6	6	12
3	Электромагнитные методы исследования скважин	8	8	16
4	Акустические методы исследования скважин	14	14	28
<b>ИТОГО</b>		<b>32</b>	<b>30</b>	<b>62</b>

#### 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ пп	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	<b>Вводная часть</b>	Скважина – объект разведки недр и геофизических исследований. Прямые и обратные задачи ГИС, принципы решения
2	<b>Электромагнитные и акустические свойства горных пород</b>	Электромагнитные и акустические свойства горных пород. Электромагнитные свойства горных пород, Удельное электрическое сопротивление, электрохимическая активность, диэлектрическая проницаемость, относительная проницаемость, магнитная проницаемость. Акустические свойства горных пород, характер распространения упругих колебаний в горных породах
3	<b>Электромагнитные методы исследования скважин</b>	Индукционный каротаж (ИК), физические основы, аппаратура ИК. Микрокаротаж. Физические основы микрокаротажа, аппаратура, характеристика и принцип действия. Микробоковой каротаж (сфокусированный микрокаротаж) МБК
4	<b>Акустические методы исследования скважин</b>	Акустический каротаж (АК). Оценка качества каротажа. Аппаратура АК. Акустический метод на головных волнах. Акустические методы на отраженных волнах. Акустическая кавернометрия. Акустическая профилометрия. Скважинное акустическое телевидение. Скважинные сейсмоакустические методы

### 5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Вводная часть	Обработка и интерпретация данных бокового зондирования. Определение типов отсчетов $\rho_k$ и снятие их с диаграмм (для каждого выделенного пласта и всех 4-х зондов)
2	Электромагнитные и акустические свойства горных пород	Обработка и интерпретация данных бокового зондирования. Построение практических кривых БЭЗ (для каждого выделенного пласта). Обработка и интерпретация данных бокового зондирования. Интерпретация практических кривых по палеткам, определение $\rho_m$ , $\rho_{zn}$ и $D$ . Обработка и интерпретация данных бокового зондирования. Составление отчета
3	Электромагнитные методы исследования скважин	Обработка и интерпретация данных метода потенциала собственной поляризации. Расчленение разреза на пласты. Обработка и интерпретация данных метода потенциала собственной поляризации. Снятие отсчетов аномалии $U_{пс}$ . Обработка и интерпретация данных метода потенциала собственной поляризации. Расчет статистической амплитуды $E_s$ , введение поправки за температуру. Обработка и интерпретация данных метода потенциала собственной поляризации. Расчет относительной амплитуды Альфа ПС
4	Акустические методы исследования скважин	Обработка и интерпретация диаграмм акустического каротажа. Методические основы метода АК. Обработка и интерпретация диаграмм акустического каротажа. Зонды АК. Обработка и интерпретация диаграмм акустического каротажа. Диаграммы АК

### 5.4. Практические занятия (семинары) – не предусмотрены

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.		

### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа – реферат.

Тема реферата выбирается студентом и утверждается преподавателем.

#### 6.1 Темы для самостоятельной работы

Таблица 6

№	Темы для самостоятельного изучения
---	------------------------------------

п/п	
1	Удельное электрическое сопротивление горных пород
3	Метод микрозондов
3	Резистивиметрия
4	Электрометрия скважин в процессе бурения
5	Неэкранированный метод сопротивления заземления (метод одноэлектродных зондов)
6	Метод сопротивления экранированного заземления без автоматической фокусировки тока
7	Метод сопротивления экранированного заземления с автоматической фокусировкой тока
8	Метод микрозондов сопротивления экранированного заземления с автоматической фокусировкой тока
9	Диэлектрический индуктивный метод

**Критерии оценки:** максимальное количество баллов – 20, из них: оформление реферата от 1 до 5 баллов, защита доклада по презентации – от 1 до 15 баллов.

**Работа сдается преподавателю в распечатанном виде в скоросшивателе.**

Весь необходимый материал для выполнения самостоятельной работы имеется в свободном доступе сети Интернет и библиотечном фонде университета и кафедры.

## 6.2 Темы контрольных работ для студентов заочной формы обучения

Номер вопроса для контрольной работы выбирается в соответствии с последней цифрой учебного шифра студента. Например, если последняя цифра шифра студента «7», то при выполнении работы студент отвечает на вопрос, номер которого имеет на конце цифру «7», если шифр заканчивается цифрой «0» выбирается вариант «10».

При оформлении работы формулировка вопроса должна быть воспроизведена полностью, без сокращений, каждый ответ должен содержать подробное объяснение, в конце работы необходимо привести список использованной литературы.

### Задания

1. Метод ПС и его применение на углеводородных месторождениях
2. Метод КС и его применение на углеводородных месторождениях
3. Резистивиметрия и ее применение на углеводородных месторождениях и в гидрогеологических скважинах
4. Метод электромагнитной (магнитоимпульсной) дефектоскопии колонн нефтегазовых скважин и его применение на углеводородных месторождениях
5. Метод БК и его применение на углеводородных месторождениях

## 7. Оценочные средства

Таблица 7

7.1 Вопросы к первой промежуточной аттестации	7.2 Вопросы ко второй промежуточной аттестации
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скважина – объект разведки недр и геофизических исследований</li> <li>2. Прямые и обратные задачи ГИС</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Акустический каротаж (АК), общие сведения</li> <li>2. Акустический каротаж (АК),</li> </ol>

<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Принципы решения обратных задач ГИС</li> <li>4. Электромагнитные свойства горных пород</li> <li>5. Электрохимическая активность</li> <li>6. Удельное электрическое сопротивление</li> <li>7. Диэлектрическая проницаемость</li> <li>8. Магнитная проницаемость Акустические свойства горных пород, скорость волны</li> <li>9. Индукционный каротаж (ИК), физические основы</li> <li>10. Индукционный каротаж (ИК), оценка качества</li> <li>11. Индукционный каротаж (ИК),</li> <li>12. Аппаратура</li> <li>13. Микрокаротаж, физические основы</li> <li>14. Микрокаротаж, аппаратура и принцип действия</li> <li>15. Микробоковой каротаж (сфокусированный микрокаротаж) МБК</li> </ol> <p style="text-align: center;"><i>Образец аттестационного билета</i> Грозненский государственный нефтяной технический университет <i>Первая рубежная аттестация</i> Кафедра «Прикладная геофизика и геоинформатика» Дисциплина: «Электромагнитные и акустические исследования скважин»</p> <p style="text-align: center;"><b>Билет № 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод магнитной восприимчивости</li> <li>2. Основы теории метода КС</li> </ol> <p>Лектор _____ Эзирбаев Т.Б.</p>	<p style="text-align: center;">физические основы метода</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Скорость распространения упругих волн в различных средах</li> <li>4. Акустический зонд</li> <li>5. Интервальное время пробега продольной волны</li> <li>6. Оценка качества акустического каротажа</li> <li>7. Аппаратура АК</li> <li>8. Акустический метод на головных волнах.</li> <li>9. Акустический метод на отраженных волнах</li> <li>10. Акустическая кавернометрия</li> <li>11. Акустическая профилометрия</li> <li>12. Скважинное акустическое телевидение</li> <li>13. Скважинные сейсмоакустические методы</li> </ol> <p style="text-align: center;"><i>Образец аттестационного билета</i> Грозненский государственный нефтяной технический университет <i>Вторая рубежная аттестация</i> Кафедра «Прикладная геофизика и геоинформатика» Дисциплина: «Электромагнитные и акустические исследования скважин»</p> <p style="text-align: center;"><b>Билет № 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отражение и приломление волн</li> <li>2. Физические основы ИК</li> </ol> <p>Лектор _____ Эзирбаев Т.Б.</p>
--	--

### 7.3 Вопросы к экзамену

1. Скважина – объект разведки недр и геофизических исследований
2. Прямые и обратные задачи ГИС
3. Принципы решения обратных задач ГИС
4. Электромагнитные свойства горных пород
5. Электрохимическая активность
6. Удельное электрическое сопротивление
7. Диэлектрическая проницаемость
8. Магнитная проницаемость Акустические свойства горных пород, скорость волны
9. Индукционный каротаж (ИК), физические основы
10. Индукционный каротаж (ИК), оценка качества
11. Индукционный каротаж (ИК),
12. Аппаратура

13. Микрокаротаж, физические основы
14. Микрокаротаж, аппаратура и принцип действия
15. Микробоковой каротаж (сфокусированный микрокаротаж) МБК
16. Акустический каротаж (АК), общие сведения
17. Акустический каротаж (АК), физические основы метода
18. Скорость распространения упругих волн в различных средах
19. Акустический зонд
20. Интервальное время пробега продольной волны
21. Оценка качества акустического каротажа
22. Аппаратура АК
23. Акустический метод на головных волнах.
24. Акустический метод на отраженных волнах
25. Акустическая кавернометрия
26. Акустическая профилометрия
27. Скважинное акустическое телевидение
28. Скважинные сейсмоакустические методы

1. Удельное сопротивление пластовых вод.
2. Определение  $\rho_k$  потенциал-зондами на основе решения уравнения Лапласа.
3. Теоретические кривые  $\rho_k$  для двух сред, порознь однородных и изотропных, разделенных одной плоской границей раздела.
4. Влияние температуры на УЭС пород.
5. Решение уравнения Лапласа для однородной и изотропной среды.
6. Теоретическая форма кривой  $\rho_k$  против пласта большой мощности высокого сопротивления.
7. УЭС твердой, жидкой и газообразной фаз пород.
8. Уравнение Лапласа и условия, для которых имеются его решения.
9. Теоретическая форма кривой  $\rho_k$  для пласта большой мощности высокого сопротивления обращенным градиент-зондом.
10. Влияние структуры порового пространства на УЭС пород.
11. Определение  $\rho_k$  градиент-зондами на основе решения уравнения Лапласа.
12. Теоретические кривые  $\rho_k$  для двух сред, разделенных одной плоской границей раздела (потенциал-зонд обращенный и последовательный).
13. УЭС нефтегазонасыщенных пород. Параметр насыщения, его зависимость от  $K_v$ ,  $P_n=f(K_v)$  и ее практическое значение.
14. Характер электрического поля точечного источника тока  $A$  в однородной изотропной среде и вблизи границы, разделяющей две порознь однородные среды разного УЭС.
15. Потенциал-зонды и их характеристики.
16. УЭС водонасыщенных пород. Параметр пористости, зависимость  $P_n=f(K_p)$  и ее практическое значение.
17. Основы теории электрического каротажа методом сопротивлений, вывод уравнения  $\rho_k=\Delta U/I$ .
18. Градиент-зонды и их характеристики.
19. Электрическая извилистость и ее определение.
20. Физические основы акустических методов. Аппаратура для акустических исследований.



## Образец билета к экзамену

Грозненский государственный нефтяной технический университет  
имени академика М.Д. Миллионщикова  
Кафедра «Прикладная геофизика и геоинформатика»  
Дисциплина «Электромагнитные и акустические исследования скважин»

Билет № 1

1. УЭС твердой, жидкой и газообразной фаз пород.
2. Физические основы акустических методов. Аппаратура для акустических исследований.

Преподаватель

Т.Б.Эзирбаев

Зав. кафедрой «ПГ и Г»

А.С. Эльжаев

### 7.4 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в целом в учебном процессе по данной образовательной программе в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, составляет не менее 30 процентов аудиторных занятий.

В рамках занятий в интерактивной форме практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет) и активных форм проведения занятий (презентации с их обсуждением, семинары по темам Программы, просмотр тематических фильмов). С использованием Интернета осуществляется доступ к открытым базам данных, информационно-справочным и поисковым системам.

## 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7 СЕМСЕТР

#### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаб. зан.	Всего часов
1	Основы теории БК	2	2	4
2	Основы теории БКЗ	8	6	14
3	Основы теории индукционных методов каротажа	8	8	16
4	Теоретические основы метода ПС	8	8	16
5	Акустические методы исследования скважин	6	6	12
<b>ИТОГО</b>		<b>32</b>	<b>30</b>	<b>62</b>

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ пп	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основы теории БК	Физические основы метода. Зонды БК.
2	Основы теории индукционных методов каротажа	Физические основы ИК. Принцип измерения. Низкочастотные индукционные методы. Высокочастотные индукционные методы.
3	Теоретические основы метода ПС	Метод ПС горных пород в нефтяных и газовых скважинах. Измерение $U_{пс}$ . Форма и амплитуда кривой $U_{пс}$ . Интерпретация диаграмм ПС.
4	Основы теории БКЗ	Боковое электрическое зондирование. Виды БКЗ, аппаратура, область применения и решаемые геологические задачи.
5	Акустические методы исследования скважин	Физические основы акустических методов. Аппаратура для акустических исследований. Проведение акустических исследований и интерпретация их результатов. Область применения акустических методов. Ультразвуковой метод. Сейсмометрия скважин.
	<b>Итого</b>	

## 5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Основы теории БК	Обработка и интерпретация диаграмм метода бокового каротажа. Расчет и анализ интегральных геометрических
2	Основы теории индукционных методов каротажа	Определение подсчетных параметров по данным электрических методов (БЭЗ, ПС, и БК)
3	Теоретические основы метода ПС	Подготовка заключения по скважине
4	Основы теории БКЗ	
5	Акустические методы исследования скважин	Обработка и интерпретация диаграмм акустического каротажа

## 5.4. Практические занятия (семинары) – не предусмотрены

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.		

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа – реферат.

Тема реферата выбирается студентом и утверждается преподавателем.

### 6.1 Темы для самостоятельной работы

Таблица 6

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Волновой диэлектрический метод
3	Измерение диэлектрической проницаемости горных пород индукционным методом
3	Определение истинного удельного сопротивления
4	Общая характеристика, классификация и история развития акустических методов исследования скважин
5	Упругие волны. Основные уравнения акустики
6	Некоторые типы упругих волн. Отражение и преломление волн
7	Волновая картина в скважине
8	Упругие свойства горных пород и их компонентов
9	Обработка результатов акустических исследований скважин

**Критерии оценки:** максимальное количество баллов – 20, из них: оформление реферата от 1 до 5 баллов, защита доклада по презентации – от 1 до 15 баллов.

**Работа сдается преподавателю в распечатанном виде в скоросшивателе.**

Весь необходимый материал для выполнения самостоятельной работы имеется в свободном доступе сети Интернет и библиотечном фонде университета и кафедры.

### 6.3 Темы контрольных работ для студентов заочной формы обучения

Номер вопроса для контрольной работы выбирается в соответствии с последней цифрой учебного шифра студента. Например, если последняя цифра шифра студента «7», то при выполнении работы студент отвечает на вопрос, номер которого имеет на конце цифру «7», если шифр заканчивается цифрой «0» выбирается вариант «10».

При оформлении работы формулировка вопроса должна быть воспроизведена полностью, без сокращений, каждый ответ должен содержать подробное объяснение, в конце работы необходимо привести список использованной литературы.

#### Задания

6. Метод ПС и его применение на углеводородных месторождениях
7. Метод КС и его применение на углеводородных месторождениях
8. Резистивиметрия и ее применение на углеводородных месторождениях и в гидрогеологических скважинах
9. Метод электромагнитной (магнитоимпульсной) дефектоскопии колонн нефтегазовых скважин и его применение на углеводородных месторождениях
10. Метод БК и его применение на углеводородных месторождениях
11. Метод БКЗ и его применение на углеводородных месторождениях
12. Метод ИК и его применение на углеводородных месторождениях

13. Метод микробового каротажа и его применение на углеводородных месторождениях
14. Электрический каротаж через колонну и его применение на углеводородных месторождениях
15. Применение акустического каротажа на углеводородных месторождениях
16. Скважинный акустический телевизор и его применение на углеводородных месторождениях

## 8. Оценочные средства

Таблица 7

7.1 Вопросы к первой промежуточной аттестации	7.2 Вопросы ко второй промежуточной аттестации
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокочастотные индукционные методы</li> <li>2. Боковое электрическое зондирование</li> <li>3. Ультразвуковой метод</li> <li>4. Техника безопасности при проведении электромагнитных и акустических исследований скважин</li> <li>5. Аппаратура для акустических исследований</li> <li>6. Теоретические основы метода ПС</li> <li>7. Физические основы ИК</li> <li>8. Упругие свойства горных пород</li> </ol> <p style="text-align: center;"><i>Образец аттестационного билета</i>  <b>Грозненский государственный нефтяной  технический университет</b>  <i>Первая рубежная аттестация</i>  Кафедра «Прикладная геофизика и геоинформатика»  Дисциплина:  «Электромагнитные и акустические исследования скважин»</p> <p style="text-align: center;"><b>Билет № 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Метод магнитной восприимчивости</li> <li>4. Основы теории метода КС</li> </ol> <p>Лектор _____ <b>Эзирбаев Т.Б.</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка ствола скважины и бурового оборудования к геофизическим исследованиям</li> <li>2. История развития акустических методов исследования скважин</li> <li>3. Упругие волны. Основные уравнения акустики</li> <li>4. Подготовительные работы на базе и на буровой</li> <li>5. Отражение и преломление волн</li> <li>6. Спуск-подъем приборов и кабеля</li> <li>7. Измерение диэлектрической проницаемости горных пород индукционным методом</li> <li>8. Виды БКЗ, аппаратура, область применения</li> </ol> <p style="text-align: center;"><i>Образец аттестационного билета</i>  <b>Грозненский государственный нефтяной  технический университет</b>  <i>Вторая рубежная аттестация</i>  Кафедра «Прикладная геофизика и геоинформатика»  Дисциплина:  «Электромагнитные и акустические исследования скважин»</p> <p style="text-align: center;"><b>Билет № 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Отражение и преломление волн</li> <li>6. Физические основы ИК</li> </ol> <p>Лектор _____ <b>Эзирбаев Т.Б.</b></p>

### 7.3 Вопросы к экзамену

1. Удельное сопротивление пластовых вод.
2. Определение  $\rho_k$  потенциал-зондами на основе решения уравнения Лапласа.
3. Теоретические кривые  $\rho_k$  для двух сред, порознь однородных и изотропных, разделенных одной плоской границей раздела.
4. Влияние температуры на УЭС пород.
5. Решение уравнения Лапласа для однородной и изотропной среды.

6. Теоретическая форма кривой  $\rho_k$  против пласта большой мощности высокого сопротивления.
7. УЭС твердой, жидкой и газообразной фаз пород.
8. Уравнение Лапласа и условия, для которых имеются его решения.
9. Теоретическая форма кривой  $\rho_k$  для пласта большой мощности высокого сопротивления обращенным градиент-зондом.
10. Влияние структуры порового пространства на УЭС пород.
11. Определение  $\rho_k$  градиент-зондами на основе решения уравнения Лапласа.
12. Теоретические кривые  $\rho_k$  для двух сред, разделенных одной плоской границей раздела (потенциал-зонд обращенный и последовательный).
13. УЭС нефтегазонасыщенных пород. Параметр насыщения, его зависимость от  $K_v$ ,  $P_n=f(K_v)$  и ее практическое значение.
14. Характер электрического поля точечного источника тока  $A$  в однородной изотропной среде и вблизи границы, разделяющей две порознь однородные среды разного УЭС.
15. Потенциал-зонды и их характеристики.
16. УЭС водонасыщенных пород. Параметр пористости, зависимость  $P_n=f(K_n)$  и ее практическое значение.
17. Основы теории электрического каротажа методом сопротивлений, вывод уравнения  $\rho_k=\Delta U/I$ .
18. Градиент-зонды и их характеристики.
19. Электрическая извилистость и ее определение.
20. Физические основы акустических методов. Аппаратура для акустических исследований.

---

#### Образец билета к экзамену

**Грозненский государственный нефтяной технический университет  
имени академика М.Д. Миллионщикова  
Кафедра «Прикладная геофизика и геоинформатика»  
Дисциплина «Электромагнитные и акустические исследования скважин»**

#### Билет № 1

3. УЭС твердой, жидкой и газообразной фаз пород.
4. Физические основы акустических методов. Аппаратура для акустических исследований.

Преподаватель

Т.Б.Эзирбаев

Зав. кафедрой «ПГ и Г»

А.С.Эльжаев

---

#### 7.4 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в целом в учебном процессе по данной образовательной программе в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, составляет не менее 30 процентов аудиторных занятий.

В рамках занятий в интерактивной форме практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет) и активных форм проведения занятий (презентации с их обсуждением, семинары по темам

Программы, просмотр тематических фильмов). С использованием Интернета осуществляется доступ к открытым базам данных, информационно-справочным и поисковым системам.

#### **Основная литература**

1. Г.М. Золоева, Л.М. Петров, М.С. Хохлова Интерпретация результатов геофизических исследований скважин. Учебное пособие М.: МАКС Пресс, 2009
2. А.А.Кауфман, А.Л. Левшин Введение в теорию геофизических методов. Часть 5 – Акустические и упругие волновые поля в геофизике М.: Недра, 2006
3. Добрынин В.М., Вендельштейн Б.Ю., Резванов Р.А., Африкян А.Н. Геофизические исследования скважин М.: «Нефть и газ», 2004

#### **Дополнительная литература**

1. Итенберг С. С. Интерпретация результатов геофизических исследований скважин М.: «Недра», 1987
2. Д.И. Дьяконов и др. Общий курс геофизических исследований скважин М.: Недра, 1977
3. В.Н. Дахнов Электрические и магнитные методы исследования скважин. – Учеб. для ВУЗов. – 2-е изд. М.: «Недра», 1981

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

1. При чтении лекций используется проектор, компьютер
2. Для выполнения лабораторного практикума используются имеющиеся на кафедре «ПГ и Г» методические указания к выполнению лабораторных работ, а также лаборатории кафедры «ПГ и Г».

**СОСТАВИЛ:**

Доцент кафедры "ПГ и Г"



/ Т.Б. Эзирбаев/

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. каф. «ПГ и Г» к. г.-м. н.



/А.С. Эльжаев/

Директор ДУМР



/М.А. Магомаева/