

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 17.11.2023 19:08:20

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a88885a5b299b4504e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллтоншикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков

« 19 » 06 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**"Геологическая интерпретация данных полевой и  
промысловой геофизики"**

**Специальность**

21.05.02 - "Прикладная геология"

**Специализация**

«Геология месторождений нефти и газа»

**Квалификация выпускника**

Горный инженер - геолог

Грозный - 2023

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью и задачами изучения дисциплины "Геологическая интерпретация полевой и промысловой геофизики"- является приобретение знаний о применяемых в нефтяной и газовой промышленности методах геофизики, геофизических полях и способах их измерений, для изучения литолого-геофизических параметров осадочных толщ, для достоверной корреляции разрезов, установления типов коллекторов по разрезу и площади. Изучение методов обработки геофизических данных и интерпретации геолого-геофизической информации, получаемой в результате применения этих методов.

Полученные знания и умение должны позволить подготавливаемому специалисту ориентироваться в выборе того или иного метода полевой и промысловой геофизики, для решения конкретных производственных и научно-исследовательских задач. Выполнять самостоятельно необходимую обработку и интерпретацию данных разведочной геофизики, выполнять все расчеты и графические построения, необходимые для изучения дисциплины.

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

Учебная дисциплина "Геологическая интерпретация данных полевой и промысловой геофизики", относится к вариативной части профессионального цикла в учебном плане специальности 21.05.02 – «Прикладная геология» и предусмотрена для изучения в восьмом семестре четвертого курса. Для изучения курса требуются знания физико-геологических основ методов разведочной геофизики; знания аппаратуры, методики полевых работ и способов интерпретации результатов этих методов.

Дисциплина «Геологическая интерпретация полевой и промысловой геофизики» базируется на курсах: «Физика», «Общая геология», «Историческая геология», «Полевая геофизика», «Геофизические исследования скважин»

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовности проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания (ОПК-6);
- готовности использовать знания методов проектирования полевых и камеральных геологоразведочных работ, выполнения инженерных расчетов для выбора технических средств при их проведении (ПК-10);
- способности обрабатывать и интерпретировать вскрытые глубокими скважинами геологические разрезы (ПСК-3.1);
- способности выделять породы-коллекторы и флюидоупоры во вскрытых скважинами разрезах, на сейсмопрофилях, картировать природные резервуары и ловушки нефти и газа (ПСК-3.4);

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**знать:**

-физические поля Земли физические поля как индикаторы природных и антропогенных нарушений и способы их измерения; методы сейсмического районирования (ОПК-6; ПК-10, ПСК-3.1, ПСК-3.4.).

**уметь:**

- применять математические методы и физические законы для решения типовых профессиональных задач; (ОПК-6; ПК-10, ПСК-3.1, ПСК-3.4.);

**владеть:**

- методикой и методами обработки данных полевой и промысловой геофизики; навыками в области информатики и современных информационных технологий для интерпретации данных полевой и промысловой геофизики (ОПК-6; ПК-10, ПСК-3.1, ПСК-3.4.).

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

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/зач.ед.		
	ОФО	ЗФО	
	7 семестр	8 семестр	
<b>Контактная работа (всего)</b>	60/1,6	20/0,55	
<b>В том числе:</b>			
Лекции	30/0,8	10/0,27	
Лабораторные работы (ЛР)	30/0,8	10/0,27	
<b>Самостоятельная работа(всего)</b>	48/1,3	88/3,3	
<b>В том числе:</b>			
Рефераты	28/0,77	36/1	
Темы для самостоятельного изучения	10/0,27	40/1,1	
И (или) другие виды самостоятельной работы			
Подготовка к лабораторным работам	10/0,27	12/0,3	
Подготовка к зачету			
<b>Вид отчетности</b>	зачет		
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>Всего в часах</b>	108	108
<b>дисциплины</b>	<b>Всего в зач.ед.</b>	3	3

## 5.Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела Дисциплины	ОФО			ЗФО		
		Лекц. часы.	Лаб. занят. часы/з.е.	Всего часов ач.ед.	Лекц. часы.	Лаб. занят. часы/з.е.	Всего часов ач.ед.
1	Содержание и задачи курса.	2		2			
2	Основы теории упругости.	2		2			
3	Методика и технология сейсморазведочных работ.	2	2	4			
4	Сейсморазведка	2	2	4	2	2	4
5	Магниторазведка	4	2	6	2	2	4
6	Гравиразведка	4	4	8	2	2	4
7	Промыслово-геофизические исследования в скважинах	2	8	10	2	2	4
8	Интерпретация геофизических данных при картировании осадочных толщ	4	4	8	2	2	4
9	Критерии выделения коллекторов по данным электрометрии скважин	4	4	8	0	0	0
10	Исследования нефтегазоносных территорий	4	4	8			
Итого		30	30	60	10	10	20

### 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Содержание и задачи курса.	Связь дисциплины с физико-математическими и геологическими науками. Роль отечественной науки в развитии техники и методики геофизических исследований. Перспективы пути развития и совершенствования разведочной геофизики.
2	Основы теории упругости	Деформация. Напряжения. Упругость и упругие волны. Обобщенный закон Гука для однородной изотропной среды. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Волновые уравнения для однородной изотропной упругой среды.

1	2	3
3	Методика и технология сейсморазведочных работ.	Методы сейсморазведки и технологии полевых исследований. Классификация методов сейсморазведки: МОВ, МОГТ, МПВ, скважинная сейсморазведка. Обработка и интерпретация сейсморазведочных данных. Построение скоростных и глубинных разрезов, карт. Прогнозирование геологического разреза и залежей нефти и газа. Сейсмостратиграфическая интерпретация данных сейсморазведки.
4	Гравиразведка	Сущность и модификации метода, методика и техника полевых работ, аппаратура и оборудование. Прямая задача гравиразведки и методы ее аналитического и графического решения. Основные классы обратных задач гравиразведки (задачи типа рудных, структурные, задачи со сложными распределениями масс).
5	Магниторазведка	Сущность и модификации метода, методика и техника полевых работ, аппаратура и оборудование. Обработка результатов наблюдений, интерпретация данных и графическое их представление.
6	Электроразведка	Электроразведка. Сущность и модификации метода, методика и техника полевых работ, аппаратура и оборудование. Обработка результатов наблюдений электроразведки, интерпретация данных и графическое их представление.
7	Промыслово-геофизические исследования в скважинах	Скважина как объект исследований. Метод кавернометрии. Электрические методы исследования в скважинах. Радиоактивные методы исследования в скважинах. Акустические методы исследования в скважинах. Радиоактивные методы исследования в скважинах. Акустические методы исследования в скважинах.
8	Интерпретация геофизических данных при картировании осадочных толщ	Построение и анализ карт структурных, палеорельефа, изопахит.
9	Критерии выделения коллекторов по данным электрометрии скважин	Седиментологические и электрометрические модели терригенного разреза. Локальный прогноз распространения коллекторов
10	Исследования нефтегазоносных территорий	Региональные и поисковые исследования. Поиски и подготовка: объектов в районах соляно-купольной тектоники; структурно-литологических ловушек, связанных с погребенными рифами; неантиклинальных ловушек в терригенных отложениях. Разведка нефтяных и газовых месторождений: геометризация залежи, прогнозирование пористости и нефтегазонасыщенности, определение контура залежи.

### 5.3.Лабораторные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование лабораторных работ
1	Ознакомление с сейсмическими обрабатывающими и интерпретационными системами
2	Решение прямых и обратных задач гравимагниторазведки графическими методами.
3	Построение палеток Юнга, Гамбурцева, Микова и Березкина
4	Решение прямых задач электропрофилеирования для простейших случаев неоднородных геологических сред.
5	Оценка зон с аномально высокими пластовыми (поровыми) давлениями (АВПД).
6	Обработка и интерпретация результатов геофизических исследований скважин
7	Литологическое расчленение разрезов скважин
8	Корреляция разрезов скважин

### 5.4. Практические занятия – не предусмотрены

#### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине:

Самостоятельная работа по дисциплине ОФО составляет: 48 часов.

Программой предусматривается самостоятельное освоение части разделов курса. Результатом изучения является реферат объемом 5-10 страниц. После собеседования и защиты реферата тема считается усвоенной.

#### Темы для самостоятельного изучения:

- 1.Прогноз нефтегазоносности
2. Оценка зон нефтегазонакопления
3. Физические свойства пластовой воды, нефти и газа
- 4.Поиски месторождений приуроченных к погребенным рифовым массивам
5. Возможности МОВ при поисках месторождений нефти и газа
6. Поиски месторождений в областях солянокупольной тектоники
7. Аналитические методы решения прямых задач электропрофилеирования.
- 8.Графические методы решения прямых задач электромагнитных зондирований.
- 9.Графические методы решения обратных задач электромагнитных зондирований.
10. Алгоритмы и вычислительные схемы решения обратных задач электроразведки.
11. Трансформация потенциальных полей. Методы трансформации. Метод осреднения.
12. Трансформация потенциальных полей. Метод высших производных.
13. Трансформация потенциальных полей. Метод аналитического продолжения.
14. Статистические методы интерпретации потенциальных полей.

## Темы для написания рефератов

1. Гравитационное поле геологических объектов
2. Магнитные аномалии от тел простой формы
3. Метод естественного поля
4. Методика и интерпретация электромагнитных исследований
5. Методика полевых работ методом ВП
6. Комплексирование геофизических методов

### Литература:

1. Бондаренко В.М., Демура Г.В. и др. Общий курс разведочной геофизики: Учеб. для вузов. - М.: Norma, 1998.-304 с.
2. Хмелевской В.К. Геофизика: учебник- М.: КДУ, 2007.-320 с.

Самостоятельная работа включает также подготовку к лабораторным работам и подготовку к защите лабораторных работ. После выполнения лабораторных работ проводится итоговое собеседование с обсуждением целей, задач и содержания выполненных работ.

## Темы для самостоятельного изучения ЗФО

1. Решение прямых и обратных задач гравитационной разведки для материальной сферы.
2. Решение прямых и обратных задач гравитационной разведки для горизонтальных цилиндрических тел.
3. Решение прямых и обратных задач гравитационной разведки для пластообразных тел.
4. Решение прямых и обратных задач гравитационной разведки для сбросов.
5. Особенности решения прямых и обратных задач магнитной разведки при произвольном намагничении.
6. Графические методы решения прямых и обратных задач гравитационной разведки.
7. Аналитические методы решения прямых задач электропрофилирования.
8. Графические методы решения прямых задач электромагнитных зондирований.
9. Графические методы решения обратных задач электромагнитных зондирований.
10. Алгоритмы и вычислительные схемы решения обратных задач электроразведки.
11. Трансформация потенциальных полей. Методы трансформации. Метод осреднения.
12. Трансформация потенциальных полей. Метод высших производных.
13. Трансформация потенциальных полей. Метод аналитического продолжения.
14. Статистические методы интерпретации потенциальных полей.

## **7. Оценочные средства**

### **7.1 Вопросы к первой рубежной аттестации**

1. Общий обзор и классификация методов разведочной геофизики. Связь дисциплины с физико-математическими и геологическими науками.
2. Перспективы пути развития и совершенствования разведочной геофизики
3. Потенциалы и их использование при решении геологоразведочных задач
4. Основные виды потенциала притяжения.
5. Поле и потенциал точечного источника, объемных масс, простого слоя, линейных масс
6. Аналитические методы прямых задач потенциальных методов разведки.
7. . Аппроксимация реальных геологических объектов.
8. . Определение элементов потенциальных полей для простых тел, аппроксимирующих геологические объекты (однородные сферы, цилиндры, пластины, призмы).
9. Взаимосвязь потенциалов гравитационного и магнитного полей.
10. Вычисление гравитационных эффектов (прямая задача) от тел правильной формы.
11. Гравитационный эффект от тел сложного сечения.
12. Разделение (трансформации) гравитационных аномалий: аналитическое продолжение на другие уровни, осреднение поля, использование высших производных.

#### **Образцы билета на аттестацию**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет  
КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА И ГЕОИНФОРМАТИКА»**

**Дисциплина « Геол. интерпр. полевой и промысловой геоф.»**

**ИНГ, Специальность: НГ, семестр**

**Билет № 1**

1. Аналитические методы прямых задач потенциальных методов разведки.
2. Решение прямой задачи для намагниченных тел правильной формы.
3. Инженерная геофизика.

**Лектор \_\_\_\_\_ Гацаева С.С.**

### **7.2 Вопросы ко второй рубежной аттестации**

1. Построение геоэлектрических разрезов и структурных карт по опорным геоэлектрическим горизонтам.
2. Вертикальное сейсмическое профилирование (ВСП) и решаемые им задачи.
3. Объемная (3D) сейсморазведка.
4. Получение куба данных и его вертикальных и горизонтальных срезов.
5. Комплексование геофизической и геологической информации.
6. Сейсмофациальный анализ, выявление условий осадконакопления и зон возможного скопления углеводородов.
7. Роль сейсмического и других геофизических методов на поисковой стадии геологоразведочных работ.
8. Построение структурных карт, определение разрывных нарушений.
9. Прогноз залежей углеводородов по данным разведочных геофизических методов («прямые» поиски).
10. Основы теории и технологии геофизических исследований скважин
11. Технология проведения работ и обработки данных ГИС
12. Методы и задачи, решаемые геофизическими исследованиями скважин
13. Ядерные методы исследования скважин
14. Сейсмоакустические методы исследования скважин



15. Другие методы геофизических исследований скважин
16. Комплексные геофизические исследования скважин
17. Качественная интерпретация ГИС
18. Количественная интерпретация ГИС

### **Образцы билета на аттестацию**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет  
КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА И ГЕОИНФОРМАТИКА»**

**Дисциплина « Геол. интерпр. полевой и промысловой геоф.»**

**ИНГ, Специальность: НГ, семестр**

**Билет № 1**

1. Объемная (3D) сейсморазведка.
2. Решение прямой задачи для намагниченных тел правильной формы.
3. Построение структурных карт, определение разрывных нарушений.

**Лектор \_\_\_\_\_ Гацаева С.С.**

### **7.3 Вопросы к зачету**

1. Общий обзор и классификация методов разведочной геофизики. Связь дисциплины с физико-математическими и геологическими науками.
2. Перспективы пути развития и совершенствования разведочной геофизики
3. Потенциалы и их использование при решении геологоразведочных задач
4. Основные виды потенциала притяжения.
5. Поле и потенциал точечного источника, объемных масс, простого слоя, линейных масс
6. Аналитические методы прямых задач потенциальных методов разведки.
7. . Аппроксимация реальных геологических объектов.
8. . Определение элементов потенциальных полей для простых тел, аппроксимирующих геологические объекты (однородные сферы, цилиндры, пластины, призмы).
9. Взаимосвязь потенциалов гравитационного и магнитного полей.
10. Вычисление гравитационных эффектов (прямая задача) от тел правильной формы.
11. Гравитационный эффект от тел сложного сечения.
12. Разделение (трансформации) гравитационных аномалий: аналитическое продолжение на другие уровни, осреднение поля, использование высших производных.
13. Решение обратной задачи для тел правильной формы.
14. Применение гравиразведки для решения региональных, поисковых и разведочных задач.
15. Решение прямых задач электроразведки методами сопротивления.
16. Поле точечного источника электрического тока в неоднородной среде.
17. Методы глубинной геофизики.
18. Строение Земли по геофизическим данным
19. Методы региональной глубинной и структурной геофизики.
20. Нефтегазовая геофизика.
21. Связь магнитного и гравитационного потенциалов.
22. Решение прямой задачи для намагниченных тел правильной формы.
23. Трансформации магнитных аномалий.
24. Инженерная геофизика.
25. Классификация методов электроразведки.
26. Мерзлотно-гляциологическая геофизика.
27. . Экологическая геофизика.

28. Основы теории и технологии геофизических исследований скважин
29. Технология проведения работ и обработки данных ГИС
30. Методы и задачи, решаемые геофизическими исследованиями скважин
31. Ядерные методы исследования скважин
32. Сейсмоакустические методы исследования скважин
33. Другие методы геофизических исследований скважин
35. Качественная интерпретация ГИС
36. Количественная интерпретация ГИС

### Образцы билета на зачет

#### Грозненский государственный нефтяной технический университет КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА И ГЕОИНФОРМАТИКА»

Дисциплина « Геол. интерпр. полевой и промысловой геоф.»

ИНГ, Специальность: НГ, семестр

#### Билет № 1

1. Аналитические методы прямых задач потенциальных методов разведки.
2. Решение прямой задачи для намагнитенных тел правильной формы.
3. Инженерная геофизика.

Лектор, ст.преп. \_\_\_\_\_ Гацаева С.С-А.

### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### а) основная литература

1. Геофизические исследования скважин. Справочник мастера по промысловой геофизике. Под общ. ред. Мартынова В.Г.- Вологда.: Инфра-Инженерия, 2009.-960с. (ЭБС «Лань»)
2. Кауфман А.А. Принципы методов наземной и скважинной электроразведки./Тверь: Международная Ассоциация «АИС», 2013.- 488с.( в библиотеке)
3. Воскресенский Ю.Н. Полевая геофизика. -М.:Недра, 2012.-479с.(библиотека кафедры ПГ и Г)
4. Петрофизические основы гидрогеологической и инженерно-геологической интерпретации геофизических данных: Учебное пособие для студентов вузов. –М.: Тверь:АИС,2005.-392с. .( в библиотеке ГГНТУ)

#### б) дополнительная литература

1. Гацаева С.С-А. Лабораторный практикум по курсу «Разведочная геофизика» - Грозный.:2011.-11с.
2. Геолого-технологические и геофизические исследования в процессе бурения. – Новосибирск: Историческое наследие Сибири, 2009. – 752с.( в библиотеке ГГНТУ)
3. Хмелевской В.К. Геофизика-М.: КДУ,2007.-320с. (библиотека каф. ПГ и Г)
4. Воскресенский Ю.Н. Полевая геофизика. -М.: Недра, 2010.-479с.

#### в) программное обеспечение

- электронный конспект лекций
- описания лабораторных работ и компьютерные программы для их выполнения
- презентации для лекционных занятий

#### г) интернет- ресурсы:

1. «Геофизика» <http://eago.ru/catalog/15>
2. «Разведочная геофизика» [http://urss.ru/covers\\_ru/106469.gif](http://urss.ru/covers_ru/106469.gif)  
<https://studbooks.net/>  
[www.geokniga.org](http://www.geokniga.org)

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

Для проведения качественного обучения в лабораториях используются предоставленные ведущими геофизическими организациями (предприятиями) аппаратура и оборудование и программные комплексы современного уровня:

- лаборатория полевой геофизики оборудованная современной аппаратурой для проведения геофизических исследований;

- лаборатория обработки и интерпретации геофизических данных содержащий комплекс программ для интерпретации результатов геофизических исследований;

- лаборатория геоинформационных технологий.

**РАЗРАБОТЧИК:**

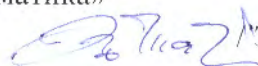
Ст. преп. кафедры "Прикладная  
геофизика и геоинформатика"



/ Гацаева С.С.-А./

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой «Прикладная геофизика и геоинформатика»  
к.г.-м.н., доц.



/ Эльжасов А.С./

Зав. кафедрой «ПГ»  
к.г.-м.н., доц.



/ Шаипов А.А./

Директор ДУМР  
к.ф.-м.н., доц.



/ Магомаяева М.А./