

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.11.2023 22:40:44

Уникальный идентификатор документа:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f06a4704cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

**Прикладная геофизика и геоинформатика**

УТВЕРЖДЕН  
на заседании кафедры  
« 01 » 09 2022г., протокол № 1  
Заведующий кафедрой



А.С. Эльжаев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Электроразведка»**

**Специальность**

21.05.03-Технология геологической разведки

**Специализация**

Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных  
ископаемых

**квалификация**

горный инженер-геофизик

Составитель  С.С.-А.Гацаева

**Грозный – 2022**

**ПАСПОРТ  
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«Электроразведка»**

Таблица 1

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение. Электромагнитные свойства горных пород	ПК – 1	Текущий контроль Рубежный контроль
2.	Классификация методов электроразведки	ПК-1	Рубежный контроль Текущий контроль
3.	Электроразведочная аппаратура и оборудование	ПК-6	Текущий контроль Рубежный контроль
4.	Электромагнитное профилирование	ПК -6	Текущий контроль Рубежный контроль
5.	Электромагнитные зондирования	ПК-6	Текущий контроль Рубежный контроль
6.	Интерпретация методов электроразведки	ПК-1	Текущий контроль Рубежный контроль Реферат
7.	Применение электроразведки в различных областях.	ПК-6	Текущий контроль Рубежный контроль Реферат

**ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Текущий контроль	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу учебной дисциплины	Практическая работа
2	Рубежный контроль	Средство контроля усвоения студентом учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, позволяющее оценивать уровень усвоения им учебного материала	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов

## ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

### Практическая работа

#### Графическое построение теоретических кривых вертикального электрического зондирования (ВЭЗ)

**Цель работы:** Освоить простейшие способы графического построения теоретических кривых ВЭЗ для разрезов с числом слоев более двух.

1. На прозрачной бумаге (кальке) построить двойной логарифмический бланк с модулем 6,25 см.

2. По данному преподавателем геоэлектрическому разрезу построить теоретическую кривую ВЭЗ. Все расчеты, связанные с определением модулей и координат точки, описывающей, эквивалентный слой, выполняются в тетради для практических работ.

### **Контрольные вопросы**

1. Что из себя представляют теоретические кривые ВЭЗ?
1. Почему использование двойного логарифмического масштаба для изображения кривых ВЭЗ устраняет влияние  $h_1$  и  $\rho_1$ .
2. Какие и сколько типов четырехслойных кривых существует?
5. Сейсмоземлетрясения в геофизике, их исследование для целей разведки.
6. Параметр кажущегося сопротивления в электроразведке на постоянном и переменном токе.
7. Электромагнитный мониторинг, тектонической активности.
8. Сейсмоэлектрические явления и прогнозы использования их в геофизике.

### **Критерии оценки:**

Регламентом БРС предусмотрено 15 баллов за текущий контроль. Критерии оценки разработаны, исходя из деления баллов: первые три работы на каждую аттестацию по 4 балла и на четвертую работу - 3 балла

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ**

### **Вопросы на первую рубежную аттестацию**

1. Сущность и предмет электроразведки.
2. Электромагнитные свойства горных пород.
3. Геоэлектрический разрез.
4. Геоэлектрическое моделирование.
5. Прямая задача электроразведки.
6. Нормальные поля.
7. Поля источников, расположенных на поверхности слоистых разрезов.
8. Поля точечных и дипольных источников в присутствии вертикальных контактов и локальных тел.
9. Поля точечных источников в анизотропных средах.
10. Магнитные поля точечных источников в неоднородных средах.
11. Плоская электромагнитная волна.
12. Волновое число.
13. Скин-эффект.
14. Классификация методов электроразведки.
15. Поле постоянного электрического тока, распределение плотности тока с глубиной.
16. Кажущееся сопротивление.
17. Суммарная продольная проводимость.
18. Суммарное поперечное сопротивление.
19. Переменное гармоническое электромагнитное поле, входной импеданс среды.
20. Глубина проникновения электромагнитной волны.
21. Методы постоянного тока.
22. Вертикальное электроразведывание (ВЭЗ).
23. Дипольное электроразведывание (ДЭЗ).
24. Электропрофилирование (ЭП).

### **Образцы билетов для проведения 1 рубежной аттестации**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет**

**Вариант 1**

**Дисциплина «Электроразведка»**

**Институт нефти и газа**

**Кафедра «Прикладная геофизика и геоинформатика» \_\_\_ семестр\_**

1. Сущность и предмет электроразведки.
2. Электромагнитные свойства горных пород.
3. Геоэлектрический разрез.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**Грозненский государственный нефтяной технический университет**

**Вариант 2**

**Дисциплина «Электроразведка»**

**Институт нефти и газа**

**Кафедра «Прикладная геофизика и геоинформатика» \_\_\_ семестр\_**

1. Геоэлектрическое моделирование.
2. Прямая задача электроразведки.
3. Нормальные поля.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**Грозненский государственный нефтяной технический университет**

**Вариант 3**

**Дисциплина «Электроразведка»**

**Институт нефти и газа**

**Кафедра «Прикладная геофизика и геоинформатика» \_\_\_ семестр\_**

1. Поля точечных источников в анизотропных средах.
2. Магнитные поля точечных источников в неоднородных средах.
3. Плоская электромагнитная волна.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**Вопросы ко второй рубежной аттестации**

1. Основы теории радиоволнового зондирования.
2. Интерпретация кривых МТЗ.

3. Методы высокочастотного электромагнитного поля.
4. Определение суммарной проводимости по данным МТП.
5. Электромагнитные зондирования.
6. Способы расчета полей ВП и кажущейся поляризуемости.
7. Метод естественного электрического потенциала.
8. Способ потенциала.
9. Электрическое поле точечного источника в горизонтально-слоистой среде.
10. Поле ВП под вертикально слоистой средой.
11. Радиоволновое интерференционное зондирование.
12. Метод естественного электрического поля.
13. Способ градиента.
14. Основы теории метода вызванной поляризации.
15. Интерпретация данных ВЭЗ.
16. Плоские волны в горизонтально-слоистой среде.
17. Методика радиоволнового просвечивания.
18. Электропрофилирование.
19. Поле ВП над вертикальным пластом.
20. Интерпретация данных в методе Т.Т.
21. Решение прямой задачи методом ВП.
22. Поле ВП над горизонтально-слоистой средой.
23. Методика и техника работ при магнитотеллурическом зондировании.

**Образцы билетов для проведения 2 рубежной аттестации**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет**

**Вариант 1**

**Дисциплина «Электроразведка»**

**Институт нефти и газа**

**Кафедра «Прикладная геофизика и геоинформатика» \_\_\_ семестр \_**

1. Решение прямой задачи методом ВП.
2. Поле ВП над горизонтально-слоистой средой.
3. Методика и техника работ при магнитотеллурическом зондировании.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**Грозненский государственный нефтяной технический университет**

**Вариант 2**

**Дисциплина «Электроразведка»**

**Институт нефти и газа**

**Кафедра «Прикладная геофизика и геоинформатика» \_\_\_ семестр \_**

1. Способы измерения вызванной поляризации. Методика полевых работ.
2. Контактный способ поляризационных кривых.
3. Общие сведения о магнитотеллурическом поле.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**Грозненский государственный нефтяной технический университет**

**Вариант 3**

**Дисциплина «Электроразведка»**

**Институт нефти и газа**

**Кафедра «Прикладная геофизика и геоинформатика» \_\_\_\_ семестр\_**

1. Способ потенциала.
2. Электрическое поле точечного источника в горизонтально-слоистой среде.
3. Поле ВП под вертикально слоистой средой.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**Критерии оценки:**

Максимальное возможное количество набранных баллов в соответствии с БРС при проведении рубежных аттестаций 20 баллов. Количество набранных студентом баллов при проведении рубежной аттестации зависит от количества правильных ответов. Контрольная работа пишется по вариантам. В каждом варианте по три вопроса из перечисленных выше. Правильный ответ на 1 и 2 вопросы соответствует 7 баллам за каждый вопрос, а третий вопрос - 6 баллам.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

1. Программой предусматривается самостоятельное освоение части разделов курса с помощью рекомендуемой литературы. Студенты должны работать с имеющимися учебниками, учебным пособием и конспектами лекций.

Работа с геофизической литературой является одним из основных видов самостоятельной деятельности студентов. Рекомендуемую основную литературу нужно получить в библиотеке. Самостоятельная работа студентов во многом может быть облегчена использованием интернета. На самостоятельное изучение (более детальную проработку) выносятся темы, частично рассмотренные в лекциях. Часть тем студенты рассматривают самостоятельно.

**Темы для самостоятельного изучения**

1. Разрешающая способность электроразведки с контролируемыми источниками по отношению к поискам углеводородов.
2. Фокусировка постоянного электромагнитного поля с целью повышения глубинности электроразведки.
3. Аэроэлектроразведка и наземная электроразведка при прогнозировании месторождений углеводородов.

4. Структурно-формационные модели физико-геологическая основа высокоразрешающей , электроразведки.
5. Сейсмоземлетрясения явления в геофизике, их исследование для целей разведки.
6. Параметр кажущегося сопротивления в электроразведке на постоянном и переменном токе.
7. Электромагнитный мониторинг, тектонической активности.
8. Сейсмoeлектрические явления и прогнозы использования их в геофизике.

### **Перечень тем для написания рефератов**

1. Применение электроразведки (электропрофилирование и электротомография) в археологии
2. Применение метода вызванной поляризации в гидрогеологических задачах.
3. Глубинные вертикальные электрические зондирования
4. Инженерно-геофизические изыскания. Метод ВЭЗ.
5. Дипольное электромагнитное профилирование при поиске проводящих объектов
6. Моделирование электропроводности пород.
7. Оценка разрешающей способности электроразведки с контролирующими источниками при поисках углеводородов.

### **Критерии оценки:**

Регламентом БРС предусмотрено 15 баллов за самостоятельную работу студента.

*0 баллов* выставляется студенту, если подготовлен некачественный реферат, отсутствует четкая структура, логическая последовательность. Не отражено умение работать с литературой и нет систематизации материала. Студент показал разрозненные знания по теме исследования с существенными ошибками в определениях, присутствует фрагментарность, нелогичность изложения.

*1-2 балла* выставляется студенту, если основная идея реферата поверхностная или заимствована. Работа не обладает информационно-образовательными достоинствами. Отсутствует четкая структура, отражающая сущность раскрываемой темы. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии вопроса и в употреблении научных терминов. Студент затрудняется с выводами по исследуемой работе.

*3-5 баллов* выставляется студенту, если основная идея реферата очевидна, но слишком проста или неоригинальна, механические и технические ошибки значительны. Студент затрудняется с выводами по исследуемой работе. Не достаточно последовательно изложен материал, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные моменты при работе с литературой.

*6-8 баллов* выставляется студенту, если идея ясна, но возможно шаблонна. Работа оформлена некачественно, имеются методические и технические ошибки. Показано умение выделить существенные и несущественные моменты в исследуемом материале. Выводы сделаны некорректно. При защите реферата студент не показал глубоких знаний материала, давал сбивчивые ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

*9-11 баллов* выставляется студенту, если основная идея содержательна. Работа оформлена хорошо, традиционно. Прослеживается структура реферата и логичность в изложении, отражающая сущность раскрываемой темы, но при этом допущены недочеты,



исправленные студентом с помощью преподавателя. В выводах допущены незначительные ошибки. При защите реферата студент излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теории. Не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения. Излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

*12-14 баллов* выставляется студенту, если основная идея содержательна. Работа оформлена хорошо, традиционно. Прослеживается структура реферата и логичность в изложении, отражающая сущность раскрываемой темы, но при этом допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя. В выводах допущены незначительные ошибки. При защите реферата студент полно излагает изученный материал, даёт правильное определение, обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, но при этом допустил 1-2 ошибки, которые сам же исправил и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

*15 баллов* выставляется студенту, если ключевая идея отражает глубокое понимание, содержание работы соответствует теме; работа оформлена с высоким качеством, оригинально. Студент показал совокупность осознанных знаний, умение выделить существенные и несущественные моменты в исследуемом материале. Выводы корректны и обоснованы. При защите реферата студент полно излагает изученный материал, даёт правильные определения понятий. Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения. Излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм научного языка

## **ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Сущность и предмет электроразведки.
2. Геоэлектрический разрез.
3. Геоэлектрическое моделирование.
4. Прямые и обратные задачи теории электроразведки.
5. Связь электроразведки со смежными дисциплинами.
6. Краткие сведения из истории электроразведки.
7. Нормальные поля.
8. Поля источников, расположенных на поверхности слоистых разрезов.
9. Поля точечных и дипольных источников в присутствии вертикальных контактов и локальных тел.
10. Поля точечных источников в анизотропных средах.
11. Магнитные поля точечных источников в неоднородных средах  
Методы решения прямых задач применительно к нестационарным полям.
12. Переходные процессы в первично однородном магнитном поле в присутствии локальных проводящих и магнитных тел.

13. Нестационарные поля дипольных источников на поверхности слоистых разрезов.
14. Влияние вызванной поляризации на характер нестационарного поля.
15. Плоская электромагнитная волна.
16. Волновое число.
17. Скин-эффект.
18. Нормальные поля дипольных и линейных источников.
19. Гармонические поля в присутствии слоистых разрезов и локальных неоднородностей.
20. Классификация методов электроразведки
21. Измерительная аппаратура для работы с постоянными, низкочастотными, нестационарными и высокочастотными полями.
22. Источники тока, применяемые в электроразведке
23. Провода и вспомогательное оборудование
24. Сущность методов сопротивления.
25. Установки для измерения кажущегося сопротивления.
26. Вертикальные электрические зондирования.
27. Электрическое профилирование.
28. Метод заряда.
29. Скважинные модификации метода сопротивлений.
30. Метод естественного электрического поля.
31. Природа естественных полей локального характера.
32. Методики съемок.
33. Метод вызванной поляризации.
34. Способы измерения вызванной поляризации.
35. Методика полевых работ.
36. Контактный способ поляризационных кривых.
37. Общие сведения о магнитотеллурическом поле.
38. Магнитотеллурическое зондирование.
39. Магнитотеллурическое профилирование.
40. Магнитовариационное профилирование.
41. Метод теллурических токов.
42. Методы, использующие высокочастотные компоненты магнитотеллурического поля.
43. Общие принципы электромагнитных зондирований.
44. Дистанционные зондирования.
45. Зондирования, основанные на скин-эффекте, зондирование становлением в дальней и ближней зонах
46. Общие сведения об индуктивных методах.
47. Низкочастотные индуктивные методы.
48. Методы незаземленной петли.
49. Метод длинного кабеля.
50. Дипольное индуктивное профилирование.
51. Метод переходных процессов.
52. Скважинные варианты индуктивных методов.

**Образцы билетов для экзамен**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет**

**Вариант 1**

**Дисциплина «Электроразведка»**

**Институт нефти и газа**

**Кафедра «Прикладная геофизика и геоинформатика» \_\_\_ семестр\_**

1. Зондирования, основанные на скин-эффекте, зондирование становлением в дальней и ближней зонах
2. Общие сведения об индуктивных методах.
3. Низкочастотные индуктивные методы.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**Грозненский государственный нефтяной технический университет**

**Вариант 2**

**Дисциплина «Электроразведка»**

**Институт нефти и газа**

**Кафедра «Прикладная геофизика и геоинформатика» \_\_\_ семестр\_**

1. Способы измерения вызванной поляризации. Методика полевых работ.
2. Контактный способ поляризационных кривых.
3. Общие сведения о магнитотеллурическом поле.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**Грозненский государственный нефтяной технический университет**

**Вариант 3**

**Дисциплина «Электроразведка»**

**Институт нефти и газа**

**Кафедра «Прикладная геофизика и геоинформатика» \_\_\_ семестр\_**

1. Метод теллурических токов.
2. Методы, использующие высокочастотные компоненты магнитотеллурического поля.
3. Общие принципы электромагнитных зондирований.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**Грозненский государственный нефтяной технический университет**

**Вариант 4**

**Дисциплина «Электроразведка»**  
**Институт нефти и газа**  
**Кафедра «Прикладная геофизика и геоинформатика» \_\_\_ семестр\_**

1. Природа естественных полей локального характера.
2. Методики съемок.
3. Метод вызванной поляризации.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**Грозненский государственный нефтяной технический университет**  
**Вариант 5**  
**Дисциплина «Электроразведка»**  
**Институт нефти и газа**  
**Кафедра «Прикладная геофизика и геоинформатика» \_\_\_ семестр\_**

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**Грозненский государственный нефтяной технический университет**  
**Вариант 6**  
**Дисциплина «Электроразведка»**  
**Институт нефти и газа**  
**Кафедра «Прикладная геофизика и геоинформатика» \_\_\_ семестр\_**

1. Измерительная аппаратура для работы с постоянными, низкочастотными, нестационарными и высокочастотными полями.
2. Источники тока, применяемые в электроразведке
3. Провода и вспомогательное оборудование

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**Критерии оценки знаний студента на экзамене**

Согласно положению о БРС ГГНТУ предусмотрено 20 баллов за зачет. Студенту предлагается ответить на три вопроса. За 1-ый и 2-ой вопрос выставляется по 7 баллов, за 3-ий вопрос - 6 баллов.

0 баллов выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Речь неграмотная, дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1-2 балла выставляется студенту, если дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущенные ошибки в раскрытии вопроса и в употреблении научных терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и не существенные моменты вопроса, речевое оформление требует поправок и коррекции.

3 балла выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные моменты вопроса. Ответ логичен и изложен научным языком, но при этом допущены ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

4 балла выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные моменты вопроса. Ответ четко сформулирован, логичен, изложен научным языком, однако, допущенные незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.

5 баллов выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, раскрыты основные положения темы, в ответе прослеживается четкая последовательность и логика отражающая сущность раскрываемого вопроса. Ответ изложен научным языком, но при этом допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.

6 баллов выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний, раскрыты основные положения темы. В ответе прослеживается четкая логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемого вопроса. Ответ изложен научным языком, но при этом допущены недочеты в определениях, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

7 баллов выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний, умение выделить существенные и несущественные моменты вопроса. Ответы сформулированы научным языком, прослеживается четкая логическая последовательность.

Баллы суммируются и выводится общий результат.

