

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Минцал Цагарулы

Должность: Ректор

Дата подписания: 06.11.2022 11:20:07

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

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



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

**" Электроразведка "**

**Специальность**

**21.05.03 - "Технология геологической разведки"**

**Специализация**

**"Геофизические методы поисков и разведки месторождений  
полезных ископаемых"**

**Квалификация**

**горный инженер - геофизик**

**Год начала подготовки**

**2022**

**Грозный - 2022**

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью и задачами изучения дисциплины "Электроразведка" является получение знаний о физико-геологических основах методов электроразведки, изучении аппаратуры, методики полевых работ и способов интерпретации результатов электроразведки. Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины "Электроразведка" – физика, математика, геология, химия.

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

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла. Для изучения курса требуются знания о физико-геологических основах методов электроразведки; аппаратуры, методики полевых работ и способов интерпретации результатов электроразведки.

В свою очередь, данный курс, является предшествующей дисциплиной для курсов: «Дополнительные главы разведочной геофизики», «Комплексирования геофизических методов».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<b>ПК-1</b> Способен находить, анализировать и перерабатывать информацию с учетом имеющего мирового опыта, применяя современные технологии, а также планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивать их результаты с использованием современного математического аппарата.	ПК. 1.1. Анализирует геолого-геофизическую, петрофизическую, литологическую и геохимическую изученность района работ.	<b>Знать:</b> физико-геологические основы теории электроразведочных методов, их методику и технику полевых наблюдений, основы обработки и интерпретации получаемых геофизических материалов. <b>Уметь:</b> ясно понимать геологические задачи, решаемые электроразведочными методами разведочной геофизики; <b>Владеть:</b> владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки обработки данных и работы с компьютером как средством управления информацией

<b>ПК-6</b> Способен при выполнении разделов проектов и их контроле профессионально эксплуатировать геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения, выполнять их поверку, калибровку и настройку в различных геолого-технических условиях.	ПК-6.3 Определяет порядок проведения работ по полевым геофизическим исследованиям ПК-6.4 Знает методику и технологию полевых геофизических работ	
--	---	--

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

Таблица 2

Вид учебной работы	ОФО		ЗФО	
	всего	7 сем	всего	7 сем
<b>Контактная работа</b> (всего)	60/1.66	60/1.66	18/0,46	18/0,46
<b>В том числе:</b>				
Лекции	30/0.83	30/0.83	10/0,27	10/0,27
Практические занятия (ПЗ)	30/0.83	30/0.83	8/0,22	8/0,22
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа</b>	84/2,3	84/2,3	126/3,5	126/3,5
<b>В том числе:</b>				
Реферат	54/1.5	54/1.5	72/2	72/2
Темы для самостоятельного изучения	14/0,66	14/0,66	30/0.83	30/0.83
Подготовка к лабораторным занятиям	8/0,22	8/0,22	10/0,27	10/0,27
Подготовка к экзамену	8/0,22	8/0,22	14/0,66	14/0,66
<b>Вид отчетности</b>	экз	экз	экз	экз
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>Всего в часах</b>	144	144	144
	<b>Всего в зач.ед.</b>	4	4	4

## 5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	ОФО		
		7 семестр		
		Лекц. часы	Лаб. занят часы	Всего часов.
1	2	3	4	5
1	Введение	2	-	2
2	Электромагнитные свойства горных пород	4	2	6
3	Классификация методов электроразведки	4	4	8
4	Электроразведочная аппаратура и оборудование	4	4	8
5	Электромагнитное профилирование	4	6	10
6	Электромагнитные зондирования	4	6	10
7	Интерпретация методов электроразведки	4	6	10
8	Применение электроразведки в различных областях.	4	2	8

### 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ пп	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Введение	Сущность и предмет электроразведки. Геоэлектрический разрез. Связь электроразведки со смежными дисциплинами. Краткие сведения из истории электроразведки.
2	Электромагнитные свойства горных пород.	Электрическая модель горной породы. Электромагнитные свойства горных пород. Удельное электрическое сопротивление. Диэлектрическая проницаемость. Магнитная проницаемость. Уравнения Максвелла. Геоэлектрический разрез. Геоэлектрическое моделирование. Естественные электрические поля. Искусственные электрические поля/ Волновое число. Скин-эффект.
3	Классификация методов электроразведки.	Общие сведения о способах измерения электромагнитных полей. Классификация методов электроразведки.
4	Электроразведочная аппаратура и оборудование	Измерительная аппаратура для работы с постоянными, низкочастотными, нестационарными и высокочастотными полями. Источники тока, применяемые в электроразведке. Провода и

		вспомогательное оборудование.
5	Электромагнитное профилирование	Метод естественного электрического поля. Метод переходных процессов. Электрическое профилирование. Метод заряда. Скважинные модификации метода сопротивлений.
6	Электромагнитные зондирования	Общие принципы электромагнитных зондирований. Дистанционные зондирования. Зондирования, основанные на скин-эффекте, зондирование становлением в дальней и ближней зонах. Электрическое зондирование. Зондирование методом вызванной поляризации.
7	Интерпретация и области применения электроразведки	Интерпретация электромагнитных зондирований. Интерпретация данных электромагнитного профилирования. Геологические задачи, решаемые электроразведкой. Использование электроразведки при прямых поисках месторождений нефти и газа.

### 5.3. Лабораторный практикум– (не предусмотрены)

#### 5.4 Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование разделов дисциплин	Наименование практических работ
1	Электромагнитные свойства горных пород.	Расчет электрических параметров геоэлектрического многослойного разреза
		Графическое построение теоретических кривых вертикального электрического зондирования
2	Электроразведочная аппаратура и оборудование	Изучение электроразведочной аппаратуры ЭРА М-1
		Проведение электроразведочных наблюдений в лабораторных условиях.
3	Электромагнитное профилирование	Расчет постоянного поля точечного источника для простейших геоэлектрических моделей
		Определение направления, скорости и характера движения грунтовых вод с помощью метода заряженного тела
		Изучение геологического разреза по данным симметричного электропрофилирования на двух разносах
4	Электромагнитные зондирования	Расчет потенциала и напряженности поля точечных заземлений в однородной среде
		Расчет нормального горизонтального магнитного поля $H_x$ для точечного источника
5	Интерпретация и области применения электроразведки	Интерпретация результатов электропрофилиров.
		Интерпретация данных электроразведки методом вертикального электрического зондирования (ВЭЗ).

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

### **Темы для самостоятельной работы студентов**

1. Разрешающая способность электроразведки с контролируруемыми 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. Сейсмозлекгрические 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.

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы:**

1. Соколов А. Г. Полевая геофизика : учебное пособие / А. Г. Соколов, О. В. Попова, Т. М. Кечина. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 160 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/33649.html>
2. Митрофанов Г. М. Обратные задачи геофизики (Основы курса) : учебное пособие / Г. М. Митрофанов. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2015. — 102 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93469.html>
3. Коркин С. Е. Геофизика : учебное пособие / С. Е. Коркин, Г. К. Ходжаева. — Нижневартовск : Нижневартовский государственный университет, 2016. — 129 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/92792.html>
4. Соколов А. Г. Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых : учебное пособие / А. Г. Соколов, Н. В. Черных. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 144 с.— URL: <https://www.iprbookshop.ru/54110.html>
5. Егоров А. С. Физика Земли : учебник / А. С. Егоров ; под редакцией А. Н. Телегин. — Санкт-Петербург : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. — 280 с.— URL: <https://www.iprbookshop.ru/71707.html>
6. Павлов А. Н. Геофизика. Тема 3. Физические модели Земли. Тема 4. Геофизические поля : конспект лекций / А. Н. Павлов. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2004. — 69 с— URL:

<https://www.iprbookshop.ru/17906.html>

7.Бондаренко В.М.,Демура Г.В. и др. Общий курс разведочной геофизики: Учеб.для вузов.- М.:Norma,1998-304 с.

8.Хмелевской В.К.Геофизика: учебник- М.:КДУ,2007.-320 с.

## **7. Оценочные средства**

### **7.1 Вопросы первой рубежной аттестации по дисциплине**

- 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).

### **Образец аттестационного билета**

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

**Дисциплина «Электроразведка»  
ИНГ, Специальность: НИ, семестр**

**Билет № 1**

- 1.Электромагнитные поля, используемые в электроразведке
- 2.Вертикальное электрическое зондирование:
  - а) аппаратура и оборудование
  - б) методика работ и интерпретация результатов
  - в) применение, примеры геологической интерпретации
- 3.Применение методов электроразведки (инженерная геология и гидрогеология)

**Лектор ст. преподаватель каф. «ПГ и Г» \_\_\_\_\_**

## **7.2 Вопросы второй рубежной аттестации по дисциплине «Электроразведка»**

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.

### **Образец аттестационного билета**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет  
КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА И ГЕОИНФОРМАТИКА»  
Дисциплина «Электроразведка»  
ИНГ, Специальность: НИ, семестр  
Билет № 1**

1. Электропрофилирование.
2. Решение прямой задачи методом ВП.
3. Физико-геологические основы магнитотеллурических методов.

**Лектор ст. преподаватель каф. «ПГ и Г» \_\_\_\_\_**

## **7.3 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.

### **Образец экзаменационного билета**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет**  
**КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА И ГЕОИНФОРМАТИКА»**  
Дисциплина «**Электроразведка**»  
ИНГ, Специальность: **НИ**, семестр

## Билет № 1

1. Сверхвысокочастотные поля
2. Метод естественного электрического поля:
  - а) основы теории
  - б) аппаратура и оборудование
  - в) методика работ и интерпретация результатов
  - г) применение, примеры геологической интерпретации.
3. Электрическое поле в горизонтально слоистой среде. Основная задача электрического зондирования.

Зав. кафедрой, доцент \_\_\_\_\_ Эльжаев А.С.

### 7.4 Текущий контроль

Образец

#### 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?
  - I. Почему использование двойного логарифмического масштаба для изображения кривых ВЭЗ устраняет влияние  $h_1$  и  $\rho_1$ .
2. Какие и сколько типов четырехслойных кривых существует?

7.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<p><b>ПК-1</b> Способен находить, анализировать и перерабатывать информацию с учетом имеющего мирового опыта, применяя современные технологии, а также планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивать их результаты с использованием современного математического аппарата.</p> <p><b>ПК-6</b> Способен при выполнении разделов проектов и их контроле профессионально эксплуатировать геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения, выполнять их поверку, калибровку и настройку в различных геолого-технических условиях</p>					
<p><b>Знать:</b> физико-геологические основы теории электроразведочных методов, их методику и технику полевых наблюдений, основы обработки и интерпретации получаемых геофизических материалов.</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Практическая работа реферат презентация

<p><b>Уметь:</b> ясно понимать геологические задачи, решаемые электроразведочными методами разведочной геофизики;</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p><b>Владеть:</b> владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки обработки данных и работы с компьютером как средством управления информацией</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

### **1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

### **2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

### **3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;**

### **4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем

опроса, беседы с обучающимся.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

1. Знаменский В. В. Общий курс полевой геофизики. Учебник. – М.: Недра, 2001.
2. Жданов М.С. Электроразведка, М., Недра, 1986.
3. Якубовский Ю.В., Ренард И.В. Электроразведка, М., Недра, 1991
4. Хмелевской В.К. Краткий курс разведочной геофизики: Учебник для вузов - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979.
5. Хмелевской В.К. Геофизика-М.: КДУ, 2007.-320
6. Моисеев В.С. Метод вызванной поляризации при поисках нефтеперспективных площадей. Новосибирск: Наука, 2002.-136 с.
7. Соколов А. Г. Полевая геофизика : учебное пособие / А. Г. Соколов, О. В. Попова, Т. М. Кечина. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 160 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/33649.html>
8. Митрофанов Г. М. Обратные задачи геофизики (Основы курса) : учебное пособие / Г. М. Митрофанов. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2015. — 102 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93469.html>
9. Коркин С. Е. Геофизика : учебное пособие / С. Е. Коркин, Г. К. Ходжаева. — Нижневартовск : Нижневартовский государственный университет, 2016. — 129 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/92792.html>
10. Соколов А. Г. Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых : учебное пособие / А. Г. Соколов, Н. В. Черных. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 144 с.— URL: <https://www.iprbookshop.ru/54110.html>
11. Якубовский Ю.В., Ляхов Л.Л. Электроразведка 5-е изд. - М.: Недра, 1988 (каф.)
12. Гацаева С.С.-А. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Электроразведка» - Грозный.:2012.-16с.
13. Гацаева С.С.-А. Лабораторный практикум по курсу «Разведочная геофизика» - Грозный.:2011.-11с.  
[www.dmng.ru/seisview/seisee.ru.html](http://www.dmng.ru/seisview/seisee.ru.html).

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

10.1 Помещение для самостоятельной работы 4-14. Читальный зал библиотеки (УК №1 г. Грозный, ул. А.Г. Авторханова (К. Цеткин) 14/53)

10.2 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа 3-24;

10.3 Лаборатория обработки и интерпретации геофизических данных содержащий комплекс программ для оцифровки и автоматизированной визуальной интерпретации результатов геофизических (лаб.3-24);

Для проведения качественного обучения в лабораториях используются представленные ведущими геофизическими организациями (предприятиями) аппаратура и оборудование, а также программные комплексы современного уровня.

(1УК г. Грозный, ул. А.Г. Авторханова (К. Цеткин) 14/53)

В лабораториях содержатся электронные версии методических указаний к лабораторным работам.

При проведении учебных геофизических работ и лабораторных измерений модельных установок используются следующие геофизические приборы:

- АНЧ-3 - аппаратура предназначена для выполнения электроразведочных работ методом сопротивлений на переменном токе с целью изучения геоэлектрических характеристик разреза при геологическом картировании и поисках месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых, а также для решения гидрогеологических, инженерно-геологических и эколого-геологических задач. В состав аппаратуры входят измеритель напряжений и генератор питающего тока, позволяющие отдельно измерять разность потенциалов на приемных электродах и ток в питающей линии.

- ЭРА – многофункциональный аппаратный комплекс, предназначенный для работ методами сопротивлений, вызванной поляризации и естественного поля.

### **11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год**

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

**Составитель :**

Ст. преп. кафедры "Прикладная  
геофизика и геоинформатика"



/Гацаева С.С-А./

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой «ПГ и Г»



/ Эльжаев А.С./

Директор ДУМР



/ Магомаева М.А./



## **Методические указания по освоению дисциплины «Электроразведка»**

### **1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Электроразведка»

состоит из 8 связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Электроразведка» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим занятиям, рефератам, презентациям и иным формам письменных работ, выполнение, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (лекция-дискуссия и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации.

### **2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки

проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями

«важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.**

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;

5. Проработать тестовые задания и задачи;

6. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия;

7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

#### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Электроразведка» - это углубление и расширение знаний в области строительных материалов; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить презентацию или доклад и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад (презентация)
2. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.