

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель программы
аспирантуры
профессор А.С. Егоров

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО
ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ
ЭЛЕКТРОРАЗВЕДОЧНЫХ И
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ МЕТОДОВ**

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Область науки:	1. Естественные науки
Группа научных специальностей:	1.6. Науки о Земле и окружающей среде
Научная специальность:	1.6.9. Геофизика
Отрасли науки:	Геолого-минералогические Технические
Форма освоения программы аспирантуры:	Очная
Срок освоения программы аспирантуры:	3 года
Составитель:	к.г.-м.н., доц. И.Б. Мовчан

Санкт-Петербург

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

Цель изучения дисциплины – - подготовка аспирантов, владеющих углубленными знаниями в области классических и современных методов измерений на основе электрических и электромагнитных полей, а также способных выполнить грамотную обработку и интерпретацию данных; подготовка аспирантов к научной и научно-исследовательской деятельности; подготовка аспирантов к сдаче кандидатского экзамена по специальной дисциплине.

Основные задачи дисциплины:

– формирование знаний, навыков и умений в области обработки и интерпретации данных электроразведочных и электромагнитных методов;
– изучение основных процедур обработки данных электроразведки;
– освоение ключевых подходов к последовательным операциям по обработке и интерпретации данных электроразведки.

Содержание дисциплины «Технологии обработки и интерпретации электроразведочных и электромагнитных методов» распределяется между лекционной и практической частями на основе принципа дополнителности: лекции и практические занятия не дублируют друг друга.

Самостоятельная работа аспирантов направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим практическим занятиям и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

Согласно рабочей программе дисциплины «Технологии обработки и интерпретации электроразведочных и электромагнитных методов» на самостоятельную работу аспирантам выделяется 24 часа. В течение этого времени аспиранты самостоятельно изучают учебную, научную и периодическую литературу.

В течение изучения курса выполняется два вида самостоятельной работы аспирантов:

1. Выполнение домашнего задания (подготовка доклада). Детализация тем докладов производится совместно с преподавателем.
2. Аспирантам необходимо готовиться к каждой лекции и практическому занятию. По пропущенным лекциям и практическим занятиям с целью контроля усвоения материала необходимо выполнить несколько (от двух) заданий (работа с литературой). Номер задания по пропущенным лекциям и практическим занятиям аспирант выбирает после обсуждения с преподавателем.

ТЕМЫ ДОКЛАДОВ ПО УЧЕБНОМУ КУРСУ «ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДОЧНЫХ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ МЕТОДОВ»

1. Способы обработки и результаты исследований методом МТЗ на площади Горелая (Ханты-Мансийск).
2. Способы обработки и результаты исследований методом ТТ на территории ХМАО.
3. Способы обработки и результаты исследований методом ЧЭЗ– ВП на территории Среднего Приобья.
4. Способы обработки и результаты исследований методом ЗСБ на Приобской площади.
5. Способы обработки и результаты исследований методом ЗСБ на поисковой площади, включающей Лянторское месторождение.
6. Способы обработки и результаты исследований методом ЗСБ на площади Ай-Пимского вала.
7. Способ обработки и результаты исследований методом ВП на одном из сульфидных месторождений Урала.

8. Способ обработки и результаты исследований методом ВЭЗ на площади месторождения подземных вод Тюменского района.
9. Способы обработки полевых измерений методом МТП и представление результатов интерпретации.
10. Способы обработки полевых измерений методом ТТ и представление результатов интерпретации.
11. Способы обработки полевых измерений методом ЧЭЗ – ВП и представление результатов интерпретации.
12. Способы обработки полевых измерений методом ЗСБ и представление результатов интерпретации.
13. Способы обработки полевых измерений методом ЗСД и представление результатов интерпретации.
14. Способы обработки полевых измерений методом ВП и представление результатов интерпретации.
15. Расчёт теоретических кривых МТЗ для модели трёхслойного разреза типа К и Н.
16. Расчёт теоретических кривых МТЗ для модели трёхслойного разреза типа А и Q.

ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ

1. Расчет электрических параметров геоэлектрического многослойного разреза. Исходные данные: Геоэлектрический разрез представлен 6-ю слоями, каждый слой которого имеет продольное удельное сопротивление (Ом) и толщину (м)
2. Понятие об эквивалентности кривых ЭМЗ для проводящих слоев разреза. Исходные данные: Задан трехслойный геоэлектрический разрез с параметрами пластов.
3. Расчет нормального горизонтального магнитного поля H_x для точечного источника. Исходные данные: Однородная изотропная среда, на поверхности которой размещены два точечных электрода, соединенных прямолинейным кабелем. В кабель включен источник питания постоянного тока.
4. Изучение «парадокса анизотропии» путем расчета кажущихся удельных сопротивлений по многоазимутным направлениям.
5. Оценка дальней и ближней зон искусственно возбужденного поля электрического диполя.
6. Описание типов геоэлектрических разрезов и правых асимптот кривых, например, МТЗ.
7. Оценка основных характеристик переменного поля.
8. Особенности качественной интерпретации метода ЗСБ.
9. Решение обратной задачи метода ЗСБ (количественная интерпретация).

ПОРЯДОК ИНДИВИДУАЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА (СОСТАВ ВОПРОСОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗАЧЕТА)

Дисциплина включает 2 темы, содержание которых направлено на изучение классических и современных методик электроразведки, а также обработки и интерпретаций данных электроразведочных и электромагнитных исследований.

Тема 1. Основные понятия. Особенности методов постоянного электрического поля. Особенности частотных электромагнитных методов

Цели и задачи применения электроразведочных и электромагнитных методов в современной геофизике.

Общие сведения о круге задач, в которых применяются методы. История и тенденции развития направления в нашей стране.

Базовые понятия. Понятия о геоэлектрическом разрезе. Фундаментальные модели геоэлектрических разрезов.

Горизонтально-слоистая модель среды. Электрическое поле в двумерных и трёхмерных геоэлектрических моделях.

Основные уравнения постоянного тока в Земле. Граничные условия при решении уравнения Лапласа.

Поле точечного источника в анизотропной среде. Парадокс анизотропии. Поле точечного источника при наличии плоской поверхности 2-х сред - поле точечного и дипольного источников на поверхности двуслойного разреза.

Постановка прямой задачи электроразведки. Прямая задача электрического зондирования - теоретические кривые ВЭЗ. Свойства функции $R(m)$. Обратная задача - основная задача электроразведки. Одно-, двух- и трехмерные задачи. Понятие о некорректно поставленных задачах.

Уравнения Максвелла - основные уравнения переменного электромагнитного поля. Физический смысл уравнений Максвелла. Уравнения Максвелла для гармонически изменяющихся полей. Электрический и магнитный вектор - потенциал. Уравнение Гельмгольца.

Плоское поле в безграничной среде. Волновое число и его физический смысл. Плоское поле в горизонтально-слоистой среде - основная задача МТЗ. Функция $R(\omega)$ и ее свойства.

Тема 2. Основные идеи обработки и интерпретации измерений электромагнитных методов

Прямые и обратные задачи геофизики. Базовые идеи и терминология.

Основные этапы интерпретации. Типы геоэлектрических разрезов и соответствующие им типы кривых. Асимптоты кривых зондирований. Принцип эквивалентности.

Приемы качественной интерпретации. Эффективные параметры слоистого полупространства. Качественные разрезы. Качественные карты. Анализ искажений кривых ЭМЗ.

Количественная интерпретация. Определение глубины залегания опорных горизонтов. Теория палеток. Интерпретация кривых ЭМЗ с помощью палеток. Интерпретация результатов ЭМЗ.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Мовчан И.Б., Яковлева А.А., Исакова Е.П. Электромагнитные методы [Электронный ресурс]: учеб. Пособие / СПб.: Горн. ун-т, 2018. – 76 с. – Режим доступа: - http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&ns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=26%2E2%D1%8F73%2F%D0%9C%2074%2D310475927<.> – Загл. с экрана.

2. Методы и аппаратура электроразведки на переменном токе : монография / В. И. Иголкин, Г. Я. Шайдуров, О. А. Тронин, М. Ф. Хохлов ; под редакцией Г. Я. Шайдурова. — Красноярск : СФУ, 2016. — 272 с. — ISBN 978-5-7638-3554-0. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/128735> (дата обращения: 24.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная

3. Митрофанов, Г. М. Обработка и интерпретация геофизических данных : учебное пособие / Г. М. Митрофанов. - 2-е изд. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 168 с. - ISBN 978-5-7782-3805-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1867825> (дата обращения: 16.01.2023). – Режим доступа: по подписке.

4. Захарченко, Л. И. Геофизические методы контроля разработки МПИ: учебное пособие / Л. И. Захарченко, В. В. Захарченко. — Ставрополь : СКФУ, 2017. — 249 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155104> (дата обращения: 24.01.2023). — Режим доступа: для авториз. Пользователей