

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Геологоразведочный факультет

РАССМОТРЕНА:
Ученым советом ГРФ
Протокол № 1 от «17» 09 2019г.



УТВЕРЖДЕНА:
Декан Третьяков М.Ф.
«17» 09 2019г.

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В АСПИРАНТУРУ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ
Направление: 05.06.01 Науки о земле (подготовка кадров высшей квалификации в
аспирантуре)
Профиль: 25.00.10 Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых

Якутск, 2019

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ЭКЗАМЕН

1. Введение в геофизику, геофизические методы поисков полезных ископаемых

1.1. Сущность геофизических методов и их роль при решении геологических задач. Два уровня геофизики: общая геофизика и разведочная геофизика. Естественные и искусственные поля Земли. Классификация геофизических методов по физическим основам, условиям проведения и задачам применения. Главные методы геофизики: гравиразведка, магниторазведка, сейсморазведка, электроразведка, радиометрия, геотермия, каротаж.

1.2. Получение данных, введение поправок и обработка данных. Стадийность геофизических работ. Производство измерений. Введение поправок. Сигнал и помеха.

1.3. Моделирование. Прямая и обратная задачи моделирования. Типы моделей. Геологическая интерпретация.

1.4. Обработка данных. Анализ Фурье. Формула гармонического анализа Фурье. Особенности обработки временных сигналов. Гармонический анализ. Цифровая фильтрация. Расчет простого фильтра. Фильтрация на площади. Трансформации геофизических полей.

2. Сейсморазведка

2.1. Сущность сейсморазведки, история ее развития, современное состояние и место в геологоразведочном процессе. Классификация методов сейсморазведки. Упругие модули. Продольные, поперечные, поверхностные волны. Частота, скорость и длина волны. Основные положения геометрической сейсмологии. Принципы Гюйгенса и Ферма. Принципы суперпозиции и взаимности. Преломление, отражение и рефракция волн. Волны, используемые в сейсморазведке. Способы возбуждения сейсмических волн. Измерения сейсмических волн. Сейсмографы и геофоны. Сейсмическая томография. Скорости волн в горных породах. Зона малых скоростей. Отражающие и преломляющие границы. Сейсмические источники на суше и акватории. Методы полевой и скважинной сейсморазведки. 2D- и 3D- сейсморазведка.

2.2. Годографы волн. Кинематические и динамические характеристики сейсмических полей. Методика проведения сейсморазведки МОВ. Метод общей глубинной точки (МОВОГТ, МОГТ). Способы построения сейсмического разреза по данным МОВ. Сейсморазведка МОВ, МОВ-ОГТ в исследованиях глубинного строения земной коры. Роль сейсморазведки в поисках, разведке и эксплуатации нефтегазовых месторождений.

2.3. Метод преломленных волн (МПВ). Сущность метода прослеживания преломленных волн. Формирование отраженных и преломленных волн на границе двух сред. Системы наблюдений МПВ. Применение метода преломленных волн. Методика

глубинного сейсмического зондирования (ГСЗ). Модель радиальной расслоенности земной коры по данным ГСЗ. Сейсмическая томография в исследованиях глубинных оболочек Земли.

3. Гравиразведка

3.1. Теоретические основы гравиметрии. Гравитационное поле и его элементы. Измерения силы тяжести. Гравитационный потенциал. Потенциал силы тяжести. Редукция силы тяжести. Прямая и обратная задачи гравиразведки. Методы изучения гравитационного поля.

3.2. Гравиметрическая съемка. Методы изучения фигуры Земли. Изучение глубинного строения земной коры, верхней мантии, кристаллического фундамента, осадочной толщи. Плотность горных пород и руд. Пористость и влажность.

3.3. Гравиразведочные исследования. Типы гравиметрической аппаратуры. Принцип действия и основные технические характеристики гравиметров. Масштабы и типы гравиметрических съемок. Интерпретация гравитационных аномалий. Методы решения обратной задачи гравиметрии. Методы решения прямой задачи гравиметрии. Геологическое истолкование материалов гравиразведки.

4. Магниторазведка

4.1. Свойства магнитного поля. Магнитное поле Земли. Палеомагнетизм. Магнитные свойства пород. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Точка Кюри. Механизмы намагничивания горных пород.

4.2. Измерения магнитного поля. Принцип действия и основные технические характеристики магнитометров. Масштабы и виды съемок. Обработка и представление материалов съемок. Качественная интерпретация данных магнитных съемок. Прямые и обратные задачи магниторазведки. Методы особых точек и сингулярных источников. Алгоритмы трехмерного моделирования аномальных магнитных источников. Геологическое истолкование материалов магниторазведки.

5. Электроразведка

5.1. Физико-геологические модели и электромагнитные свойства горных пород. Естественные и искусственные, постоянные и переменные поля, применяемые в электроразведке. Аппаратура и оборудование для электроразведочных работ.

5.2. Электромагнитное зондирование. Электромагнитное профилирование. Скважинные методы исследований. Прямые и обратные задачи электроразведки. Интерпретация результатов электромагнитного зондирования и профилирования. Применение электроразведки. Методы электроразведки: метод сопротивлений, метод

вызванной поляризации, метод естественного поля, электромагнитные методы. Теоретические основы методов, интерпретация данных.

6. Ядерные методы

6.1. Естественные и искусственные источники радиоактивности. Способы регистрации радиоактивных излучений. Основные типы радиоактивного излучения. Количество, концентрация, доза, мощность дозы, энергия гамма-излучения.

6.2. Радиометрическая съемка. Наземная гамма-съемка и аэросъемка. Гамма-методы при поисках урановых месторождений. Эманационная (радоновая) съемка. Ядерно-геофизические методы.

7. Геофизические исследования скважин

7.1. Виды геофизических работ, выполняемых в скважинах. Классификация геофизических методов изучения скважин. Физические основы методов. Назначение и главные сферы применения скважинных геофизических методов.

7.2. Измерительные установки (зонды), аппаратура и оборудование для проведения изучения скважин. Методика и техника каротажных работ. Интерпретация каротажных диаграмм. Применение данных каротажа при поисках, разведке и разработке месторождений жидких и твердых полезных ископаемых.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Аплонов С.В. Геодинамика. Учебник. СПб: изд-во СПбГУ, 2001, 360с
2. Аплонов С.В., Лебедев Б.А. Нафторудогенез: пространственные и временные соотношения гигантских месторождений. - М.: Научный мир, 2010, 224 с.
3. Аплонов С.В., Титов К.В. Геофизика для геологов. Учебник. - СПб, изд-во СПбГУ, 2010, 319 с. 51
4. Бондарев В.И. Сейсморазведка. Из-во ИРА УТК, г. Екатеринбург, 2007, 703 с.
5. Владов М. Л., Старовойтов А. В. Введение в георадиолокацию. Учебное пособие — М.: Издательство МГУ, 2004.
6. Гурвич И.И., Боганик Г.Н. Сейсмическая разведка. "Недра", М., 1980.
7. Дьяконов Д.И., Леонтьев Е.И., Кузнецов Г.С. Общий курс геофизических исследований скважин. М.: Недра, 1984.
8. Караев Н.А., Рабинович Г.Я. Рудная сейсморазведка. М., 2000
9. Кауфман А.А. Введение в теорию геофизических методов. Часть 1. Гравитационные электрические и магнитные поля. 9. Кауфман А.А. Введение в теорию геофизических методов. Часть 2. Электромагнитные поля. Недра, М., 2000

8. Итенберг С.С. Интерпретация результатов геофизических исследований скважин. М.: Недра, 1987.
9. Путиков О.Ф. Основы теории нелинейных геоэлектрохимических методов поисков и разведки. СПбГГИ. СПб, 2008, 534 с.
10. Путиков О.Ф. Полярографический каротаж, 2000. СПб: Из-во СПбГУ, 500 с.
11. Серкерев С.А. Гравиразведка и магниторазведка. М.: Недра, 1999.

Дополнительная литература

1. Кобранова В.Н. Петрофизика. Учебник для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1986. - 392 с.
2. Комаров В.А. Электроразведка методом вызванной поляризации. 1972, Недра, Ленинград, 344 с.
3. Комаров В.А. Геоэлектрохимия. Учебное пособие. из-во СПбГУ. 1994. 136с.
4. Комаров В.А., Жоголев С.Л. Петрофизика. Учебное пособие. из-во СПбГУ. 2001. 140с.
5. Комплексование геофизических методов при решении геологических задач. М., 1987
15. Кудрявцев Ю.И. Теория поля и ее применение в геофизике. Л., Недра, 1988, 336 стр.
6. Ларионов В.В., Резванов Р.А. Ядерная геофизика и радиометрическая разведка. М., 1988
17. Логачев А.А., Захаров В.П. Магниторазведка. "Недра", Л., 1979
7. Мейер В.А. и др. Методы ядерной геофизики. "Недра", Л., 1988, 373 с.
8. Мейер В. А. «Геофизические исследования скважин», 1981 г., 450 с.
9. Миронов В.С. Курс гравиразведки. "Недра", Л., 1980
10. Свешников Г.Б. Электрохимические процессы на сульфидных месторождениях. Изво ЛГУ, 1967, 160 с.
11. Хмелевский В.К. Электроразведка. Изд. Московского университета. 1984г.
12. Электроразведка: справочник геофизика. В двух книгах. Под ред. В.К.Хмелевского и В.М. Бондаренко. М. Недра, 1989г.