

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Образовательная программа
по вступительному экзамену в аспирантуру
по специальности 25.00.10**

авторы:
проф. Булычев А.А.
проф. Владов М.Л.
проф. Хмелевской В.К.
проф. Шевнин В.А.
доц. Золотая Л.А.
доц. Пушкарев П.Ю.
доц. Шалаева Н.В.
н.с. Голубцова Н.С.

Москва
2017 г.

Образовательная программа по вступительному экзамену в аспирантуру по специальности 25.00.10 «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых» составлена сотрудниками отделения геофизики Геологического факультета МГУ.

Сейсморазведка.

1. Волновое уравнение. Объемные и поверхностные волны.
2. Скорости распространения упругих волн в горных породах и их зависимость от различных факторов.
3. Принцип Ферма. Преломление и отражение плоских волн. Преломленные волны (головные, рефрагированные). Типы сред, благоприятных для образования этих волн, характеристики волн, критерии для их определения.
4. Интерпретация данных сейсморазведки метода отраженных волн в средах с постоянными и переменными скоростями.
5. Кратные отраженные волны и методы их подавления.
6. Отраженные волны от тонких и толстых слоев с постоянными и переменными скоростями.
7. Метод преломленных волн. Физические основы метода, типы регистрируемых и используемых волн.
8. Интерпретация данных сейсморазведки методом преломленных волн: а) в средах с постоянными скоростями; б) в средах с переменными скоростями.
9. Методы обменных и поперечных волн. Физические основы, методика и интерпретация.
10. Способы аппроксимирования реальных сред при решении прямых и обратных задач сейсмики. Их обоснование и ограничение.
11. Использование динамических характеристик волн при интерпретации данных сейсморазведки.
12. Основы цифровой регистрации и обработки сейсмических данных.
13. Методы сейсмических наблюдений в скважинах (ВСП, СК и другие).
14. Интерференционные регистрирующие системы: группирование, смещение, метод общей глубинной точки.
15. Современная трехмерная и трехкомпонентная сейсморазведка.

Гравиразведка.

1. Потенциал силы тяжести и его производные, их физический и геометрический смысл.
2. Нормальное гравитационное поле Земли и его формулы.
3. Аномалии и редукции силы тяжести (поправки за высоту, промежуточный слой, рельеф местности, изостатические).
4. Плотностные свойства горных пород и сферических оболочек Земли. Внутреннее строение Земли по гравиметрическим данным.
5. Решение прямых задач гравиразведки для тел простой формы: однородная сфера, вертикальный и горизонтальный стержень, горизонтальная пластина, призма, уступ.
6. Понятие двумерных задач гравиразведки. Решение прямых двумерных задач для элементарных моделей.

7. Понятие комплексной напряженности гравитационного поля. Комплексная напряженность бесконечной горизонтальной материальной линии, тонкого пласта, многоугольника с постоянной плотностью.
8. Абсолютные измерения силы тяжести. Маятниковый и баллистический способы измерения абсолютных значений силы тяжести.
9. Относительные измерения силы тяжести. Статические способы относительных измерений.
10. Методика гравиметрической съемки (масштаб съемки, точность, опорная и рядовая сеть).
11. Эквивалентность и неустойчивость решения обратных задач гравиразведки.
12. Трансформации гравитационных аномальных полей. Способы выделения полезного сигнала.

Магниторазведка.

1. Магнитное поле Земли, его структура. Элементы земного магнетизма.
2. Магнитные свойства горных пород.
3. Магнитный потенциал тела конечных размеров. Уравнение Пуассона.
4. Решение прямой задачи магниторазведки для тел простой формы (двумерные и трехмерные модели: однородно намагниченная сфера, стержень, горизонтальный цилиндр, тонкий пласт, пласт большой мощности).
5. Понятие комплексной напряженности аномального магнитного поля. Комплексная напряженность бесконечной горизонтальной материальной линии, тонкого пласта, многоугольника с однородной намагниченностью.
6. Трансформации магнитных аномальных полей. Способы выделения полезного сигнала.
7. Абсолютные и относительные методы измерений элементов земного магнетизма.
8. Методика магнитометрической съемки. Особенности аэро- и морских магнитометрических съемок.
9. Способы разделения полей наземных магнитных съемок.
10. Неоднозначность и неустойчивость решения обратной задачи магниторазведки.
11. Методы решения обратной задачи магнитной разведки.
12. Магниторазведочная аппаратура для наземных наблюдений. Принцип действия и конструктивные особенности.

Электроразведка.

1. Электрические и электромагнитные свойства горных пород.
2. Аппаратура для электроразведки.
3. Принцип эквивалентности при интерпретации кривых электромагнитных зондирований.
4. Точечный источник постоянного тока на поверхности горизонтально-слоистой среды.
5. Точечный источник постоянного тока вблизи вертикальной границы раздела.
6. Точечный источник постоянного тока на поверхности анизотропного полупространства.
7. Сущность метода сопротивлений и вызванных потенциалов.
8. Общая характеристика индуктивных методов профилирования.
9. Общая характеристика высокочастотных методов электроразведки.

10. Горизонтальный гармонический электрический диполь на поверхности однородной среды.
11. Выделение пластов и контактов при использовании различных установок электропрофилирования.
12. Принципы метода частотного зондирования (ЧЗ).
13. Принципы метода зондирования становлением поля (ЗС).
14. Принципы метода переходных процессов (МПП).
15. Поле поляризованной сферы и вопросы интерпретации данных метода естественного поля.
16. Распространение плоских электромагнитных волн в горизонтально-слоистой среде, понятие импеданса.
17. Принципы метода теллурических токов и магнитотеллурического профилирования.
18. Принципы метода магнитотеллурического зондирования (МТЗ).
19. Принципы интерпретации кривых электромагнитных зондирований.

Литература:

1. Гурвич И.И., Боганик В.Н. Сейсмическая разведка. М.: Недра, 1986.
2. Миронов В.С. Гравиразведка. Л.: Недра, 1980.
3. Маловичко А.К., Костицын В.И. Гравиразведка. М.: Недра, 1992.
4. Серкеров С.А. Гравиразведка и магниторазведка. М.: Недра, 1999.
5. Логачев А.А., Захаров В.П. Магниторазведка. Л.: Недра, 1979.
6. Яновский Б.М. Земной магнетизм. Л.: ЛГУ, 1978.
7. Якубовский Ю.В., Ренард И.В. Электроразведка. Учебник для ВУЗов.- 3-е издание. М.: Недра, 1991.
8. Жданов М.С. Электроразведка. М.: Недра, 1986.
9. Хмелевской В.К. Электроразведка. – издание 2-ое, Изд-во МГУ, 1984.
10. Электроразведка: пособие по электроразведочной практике для студентов геофизических специальностей. Под ред. В.К. Хмелевского, И.Н. Модина, А.Г. Яковлева. – М.: 2005.
11. Горбунов А.А., Большаков Д.К. Курс «Электроразведка». Практикум. Часть 2. Пособие для студентов геофизических специальностей. – М.: 2005.
12. Справочники геофизика:
 - Гравиразведка. М.: Недра, 1981.
 - Магниторазведка. М.: Недра, 1980.
 - Сейсморазведка. М.: Недра, 1981.
 - Электроразведка. М.: Недра, 1979.