

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

/Д.С. Гуц/

«30» октября 2023 года

ПРОГРАММА
вступительного испытания для поступающих в аспирантуру

1.6 Науки о Земле и окружающей среде

шифр и наименование группы научных специальностей

1.6.9 Геофизика

шифр и наименование научной специальности

Красноярск 2023

РАЗДЕЛ 1. ПОЛЕВАЯ ГЕОФИЗИКА

1. Сейсмическая разведка

- 1.1. Элементы теории упругости: деформации, напряжения, упругие постоянные.
- 1.2. Основы теории распространения сейсмических волн. Типы сейсмических волн. Параметры сейсмических волн.
- 1.3. Скорости распространения сейсмических волн в различных горных породах.
- 1.4. Принцип Гюйгенса-Френеля. Приближение геометрической сейсмологии.
- 1.5. Способы возбуждения сейсмических волн.
- 1.6. Понятие сейсмического канала и принцип устройства цифровых сейсморазведочных станций.
- 1.7. Методы отраженных волн (МОВ) и преломленных волн (МПВ).
- 1.8. Метод общей глубинной точки (ОГТ).
- 1.9. Корреляционный метод преломленных волн (КМПВ).
- 1.10. Метод первых вступлений (МПВ).
- 1.11. Вертикальное сейсмическое профилирование (ВСП).
- 1.12. Географы различных типов сейсмических волн.
- 1.13. Поправки времен прихода волн. Способы определения сейсмических скоростей.
- 1.14. Временные разрезы. Глубинные разрезы. Структурные карты.

2. Электрическая разведка

- 2.1. Электромагнитные свойства горных пород. Понятие о геоэлектрическом разрезе.
- 2.2. Классификация методов электроразведки.
- 2.3. Электроразведка на постоянном токе. Методы сопротивлений. Кажущееся сопротивление. Вертикальное электрическое зондирование. Электропрофилирование.
- 2.4. Методы естественного электрического поля и вызванных потенциалов.
- 2.5. Распространение плоских электромагнитных волн в проводящих средах. Дисперсия волн. Фазовая скорость, эффективная глубина проникновения.
- 2.6. Входной импеданс среды. Кажущееся сопротивление нижнего полупространства на заданной частоте электромагнитной волны.
- 2.7. Магнитотеллурические методы электроразведки.
- 2.8. Частотное электромагнитное зондирование и зондирование методом становления поля.

- 2.9. Способы измерения компонент электромагнитного поля на дневной поверхности. Цифровые электроразведочные станции.
- 2.10. Геологические задачи и области применения электроразведки.

3. Гравиметрическая разведка

- 3.1. Элементы теории гравитационного поля Земли.
- 3.2. Нормальное значение силы тяжести. Аномалии силы тяжести.
- 3.3. Плотность горных пород.
- 3.4. Редукции силы тяжести: редукции Фая, Буге, поправки за рельеф местности, за приливы. Аномалия Буге.
- 3.5. Гравиметры – приборы для измерений относительных изменений силы тяжести.
- 3.6. Методика гравиметрической съемки. Опорная и рядовая сеть. Детальность, точность, масштаб съемки.
- 3.7. Понятие о прямой и обратной задачах гравиразведки. Неоднозначность решения обратной задачи.
- 3.8. Задачи и область применения гравиразведки. Геологическое истолкование результатов региональных гравиметрических съемок.

4. Магнитометрическая разведка

- 4.1. Элементы магнитного поля Земли и их представление на магнитных картах.
- 4.2. Геомагнитное поле как сумма дипольного поля, поля мировых магнитных аномалий, внешнего магнитного поля и поля локальных аномалий. Понятие о нормальном и аномальном магнитном поле Земли.
- 4.3. Магнитные свойства горных пород.
- 4.4. Приборы для измерений магнитного поля Земли и магнитной восприимчивости горных пород. Методика наземной магнитной съемки.
- 4.5. Понятие о прямой и обратной задачах магниторазведки. Неоднозначность решения обратной задачи.
- 4.6. Геологические задачи и область применения магнитного метода разведочной геофизики.

5. Радиометрическая разведка

- 5.1. Уравнение радиоактивного распада. Постоянная распада, период полураспада.
- 5.2. Основные радионуклиды, определяющие естественный радиационный фон Земли.
- 5.3. Определение абсолютного возраста пород.

- 5.4. Характеристики и единицы измерения ионизирующих излучений.
- 5.5. Полевые радиометры. Полевые гамма-спектрометры.
- 5.6. Области применения радиометрии при решении геологоразведочных задач.

РАЗДЕЛ 2. ПРОМЫСЛОВАЯ ГЕОФИЗИКА

1. Электрометрия скважин

- 1.1. Электрическое удельное сопротивление горных пород и его зависимость: от минерального состава, проводящих включений, водо-, нефте- и газонасыщенности, температуры, структурных и текстурных особенностей горных пород.
- 1.2. Кажущееся сопротивление. Зонды метода КС: типы зондов, их классификация, обозначения.
- 1.3. Боковое каротажное зондирование (БКЗ): назначение, методика применения, область применения.
- 1.4. Боковой каротаж (БК). Трехэлектродный, семиэлектродный и девятиэлектродный зонды БК.
- 1.5. Метод потенциалов собственной поляризации пород (ПС). Назначение, методика применения, принцип измерения. Форма кривых ПС и влияние на нее различных факторов. Решаемые задачи и область использования метода.
- 1.6. Физические основы высокочастотных электромагнитных исследований в скважинах. Индукционный каротаж (ИК), высокочастотное индукционное каротажное изопараметрическое зондирование (ВИКИЗ). Области применения.

2. Радиоактивный каротаж

- 2.1. Гамма-каротаж: физическая сущность метода, принцип измерения в скважине, область применения.
- 2.2. Гамма-гамма каротаж (ГГК). Физические основы метода, модификации – плотностной (ГГК-П) и селективный (ГГК-С) гамма-гамма каротаж. Область использования.
- 2.3. Нейтронный каротаж (НК). Физические основы метода. Нейтрон-нейтронные методы по тепловым и надтепловым нейтронам (ННК-Т, ННК-НТ). Их преимущества и недостатки, области применения.
- 2.4. Нейтронный гамма-каротаж (НГК). Физические основы метода. Решаемые задачи.

3. Акустический каротаж

- 3.1. Упругие свойства горных пород и параметры, регистрируемые в скважинах (интервальное время, амплитуды, коэффициент поглощения упругих волн).
- 3.2. Акустические каротаж (АК) по скорости и по поглощению упругих волн. Физические основы методов. Задачи, решаемые АК.

4. Ядерно-магнитный каротаж

- 4.1. Физические основы ядерно-магнитного резонанса.
- 4.2. Возбуждение прецессии протонов ядер флюидов, содержащихся в горной породе. Характерное время поперечной релаксации и его связь с инкрементной пористостью.
- 4.3. Геологические задачи и область применения ЯМК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воскресенский Ю.Н. Полевая геофизика: Учебник для вузов. – М.: «Издательский дом Недра», 2010.
2. Серкерев С.А. Гравиразведка и магниторазведка. М.: Недра, 1999.
3. Якубовский Ю.В., Ренард И.В. Электроразведка. 3-е изд. М.: Недра, 1990.
4. Геофизика: учебник /под ред. В.К. Хмелевского. – М.: КДУ, 2007.
5. Вахромеев Г.С., Ерофеев Л.Я., Канарейкин В.С., Номоконова Г.Г. Петрофизика. – Томск: Изд-во ТГУ, 1997.
6. Добрынин В.М., Вендельштейн Б.Ю., Кожевников Д.А. Петрофизика – М.: Недра, 1991.
7. Новиков Г.Ф. Радиометрическая разведка: Учебник для вузов. – Л.: Недра, 1989.
8. Горбачев Ю.И. Геофизические исследования скважин. – М.: Недра, 1990.

Программу составил:

Д-р техн. наук, профессор



В.А. Поздняков