

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Университет «Дубна»

Факультет естественных и инженерных наук
Кафедра общей и прикладной геофизики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебно-методической работе

А.С. Деникин

2022 г.

Программа вступительного экзамена в аспирантуру

Научная специальность
1.6.9 Геофизика

Форма обучения
очная

Дубна, 2022 г.

Авторы программы:

Кузнецов Олег Леонидович,
доктор технических наук, профессор,
кафедра общей и прикладной геофизики



Каляшин Степан Валерьевич,
кандидат технических наук,
кафедра общей и прикладной геофизики



Программа рассмотрена на заседании кафедры общей и прикладной геофизики.

Протокол заседания № 5 от « 29 » сент. 2022 г.

Заведующий кафедрой  О.Л. Кузнецов

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета
естественных и инженерных наук,



А.А. Ржавцев

« 30 » 09 2022 г.

1. Аннотация

Программа определяет требования к подготовке и сдаче вступительного экзамена в аспирантуру по специальности 1.6.9 Геофизика.

Для сдачи вступительного экзамена поступающие должны:

- знать материал, предусмотренный содержанием вступительного экзамена;
- уметь кратко изложить суть планируемого диссертационного исследования.

2. Содержание вступительного экзамена

Раздел I. Полевая геофизика

Сейсмическая разведка

1. Элементы теории упругости: деформации, напряжения, упругие постоянные.
2. Основы теории распространения сейсмических волн. Типы сейсмических волн. Параметры сейсмических волн.
3. Скорости сейсмических волн, измеряемые при сейсморазведке. Скорости распространения упругих волн в различных горных породах.
4. Понятие сейсмического канала и принцип устройства аналоговых и цифровых сейсморазведочных станций.
5. Метод отраженных волн (МОВ).
6. Способ общей средней точки (МОВ ОСТ).
7. Способ регулируемого направления приема (РНП).
8. Метод первых вступлений (МПВ).
9. Корреляционный метод преломленных волн (КМПВ).
10. Вертикальное сейсмическое профилирование (ВСП).
11. Способы возбуждения сейсмических волн.
12. Годографы различных типов сейсмических волн. Построение сейсмических разрезов по годографам.
13. Поправки времен прихода волн. Способы определения сейсмических скоростей.
14. Основы машинной обработки сейсмограмм.
15. Временные разрезы. Глубинные разрезы. Структурные карты.

Электрическая разведка

1. Общие сведения об изучаемых в электроразведке полях (естественных и искусственных, постоянных и переменных, стационарных и неуставившихся).
2. Классификация методов электроразведки.
3. Электромагнитные свойства горных пород (удельное электрическое сопротивление, диэлектрическая и магнитная проницаемости, электрохимическая активность и поляризуемость).
4. Электрические и электромагнитные параметры, используемые в электроразведке.
5. Способы измерения постоянного и нестационарного электрического поля, низкочастотного и высокочастотного электромагнитного поля.
6. Принципы устройства переносных электроразведочных приборов для электроразведки постоянным и переменным током.
7. Электроразведочные станции.
8. Цифровой электроразведочный комплекс.
9. Основы теории методов сопротивления. Кажущееся сопротивление.
10. Методы электропрофилирования.
11. Метод вызванных потенциалов.
12. Причины возникновения естественных электромагнитных полей.
13. Метод теллурических токов.
14. Магнитотеллурические методы.
15. Электрические зондирования на постоянном токе.

16. Электромагнитные зондирования: частотные и становления поля.
17. Метод переходных процессов.
18. Метод заряда при поисках рудных тел.
19. Графическое построение кривых вертикального электрического зондирования (ВЭЗ).
20. Палеточные способы интерпретации трехслойных кривых зондирований.
21. Принцип эквивалентности и его значение при интерпретации кривых зондирований.
22. Геологические задачи и область применения электроразведки.

Гравиметрическая разведка

1. Элементы теории гравитационного поля Земли (сила тяжести, потенциал силы тяжести, производные силы тяжести).
2. Нормальное значение силы тяжести.
3. Редукция силы тяжести (поправки на высоту, за протяжение промежуточного слоя, за рельеф местности, изостатические).
4. Плотность горных пород.
5. Измерение силы тяжести маятниковым методом.
6. Статистические способы относительных измерений силы тяжести.
7. Кварцевые гравиметры. Гравиметры с металлической пружиной.
8. Гравитационные вариометры.
9. Методика гравиметрической съемки. Виды съемок (опорная и рядовая сеть, детальность, точность, масштаб съемок).
10. Вариометрическая съемка.
11. Аналитические способы решения прямых задач гравиразведки.
12. Многозначность и неустойчивость решения обратной задачи гравиразведки. Способы ограничения неустойчивости решений.
13. Аналитические и графические методы решения обратной задачи.
14. Геологическое истолкование региональных гравиметрических съемок.
15. Задачи и область применения гравиметрического метода разведочной геофизики.
16. Качественная и количественная интерпретация результатов гравиразведки. Трансформация полей.

Магнитометрическая разведка

1. Элементы магнитного поля Земли и их распределение на Земной поверхности.
2. Нормальное и аномальное геомагнитные поля.
3. Магнитные свойства горных пород.
4. Абсолютные и относительные измерения напряженности магнитного поля.
5. Магнитометры для наземных измерений. Аэромагнитометры. Протонные и квантовые магнитометры.
6. Методика наземной магнитной съемки.
7. Методика аэромагнитной съемки.
8. Методика морских магнитных съемок.
9. Поле магнитного диполя. Решение прямой задачи магниторазведки для простейших тел.
10. Качественная интерпретация материалов магниторазведки.
11. Количественная интерпретация и способы решения обратной задачи в магниторазведке.
12. Разделение геомагнитных полей на локальные и региональные.
13. Геологические задачи и область применения магнитного метода разведочной геофизики.
14. Магниторазведочная картография.

Раздел II. Скважинная геофизика

Электрический каротаж

1. Электрические свойства горных пород, руд и флюидов в естественном залегании.
2. Физические основы и модификации электрического каротажа (ЭК).
3. Схемы измерений и типы применяемых скважинных зондов и приборов.
4. Электрический каротаж по методу собственных потенциалов (ПС).
5. Каротаж методом кажущихся сопротивлений (КС).
6. Боковое каротажное зондирование (БКЗ)
7. Боковой каротаж (БК).
8. Диэлектрический каротаж (ДК).
9. Индукционный каротаж (ИК).
10. Палетки для интерпретации данных ЭК.
11. Область применения электрического каротажа и решаемые геологические задачи.

Радиоактивный каротаж

1. Естественная радиоактивность горных пород.
2. Состав, энергия радиоактивных излучений и их взаимодействие с веществом.
3. Типы ядерных реакций, используемых в ядерно-геофизических исследованиях, и области их применения.
4. Спектральная характеристика гамма-излучения от свойств рассеивающей среды.
5. Активация ядер нейтронами.
6. Интенсивность гамма-излучения радиационного захвата.
7. Замедляющие, поглощающие и диффузионные свойства горных пород.
8. Нейтронные параметры.
9. Пространственно-временное распределение тепловых нейтронов.
10. Классификация ядерно-геофизических методов каротажа.
11. Гамма-каротаж (ГК), гамма-гамма-каротаж (ГГК), нейтронный гамма-каротаж (НГК) и их назначение.
12. Нейтрон-нейтронный каротаж по надтепловым (ННКН) и тепловым (ННКТ) нейтронам.
13. Импульсный нейтрон-нейтронный (ИННК) и нейтронный гамма-каротаж (ИНГК).
14. Каротаж по наведенной активности (НА).
15. Аппаратура типа ДРСТ.
16. Генераторы нейтронов.
17. Оценка плотности пород.
18. Оценка пористости пород.
19. Оценка характера насыщения флюидов.
20. Области применения и геологические задачи, решаемые методами радиометрии.

Акустический каротаж

1. Акустические свойства горных пород.
2. Физические основы геоакустики.
3. Типы волн.
4. Коэффициент поглощения.
5. Влияние отдельных факторов на величину скорости.
6. Распространение акустических волн.
7. Широкополосный акустический каротаж.
8. Аппаратура акустического каротажа.
9. Методика проведения акустического каротажа.
10. Интервальное время
11. Интерпретация данных АК по скорости и затуханию.
12. Фазокорреляционные диаграммы.
13. Геологические задачи, область применения и возможность применения АК.

Ядерно-магнитный каротаж

1. Принцип ядерного магнитного резонанса (ЯМР).
2. Ядерно-магнитные свойства горных пород.
3. Релаксационные характеристики горных пород.
4. Индекс свободного флюида.
5. Аппаратура АЯМК.
6. Принципы интерпретации диаграмм ЯМК.
7. Геологические задачи и область применения ЯМК

3. Процедура проведения вступительного экзамена

Вступительный экзамен проводится в форме устного опроса по экзаменационным билетам.

Экзаменационные билеты включают 2 общих вопроса из различных разделов программы, а также 1 вопрос, связанный с узкой областью планируемого диссертационного исследования. Ниже представлен образец экзаменационного билета.

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Университет «Дубна» Кафедра общей и прикладной геофизики	
Вступительный экзамен в аспирантуру по научной специальности 1.6.9 Геофизика	
Экзаменационный билет № 1.	
1.	Основы теории распространения сейсмических волн. Типы сейсмических волн. Кинематические и динамические характеристики сейсмических волн.
2.	Импульсный нейтрон-нейтронный каротаж (ИННК) и нейтронный гамма-каротаж (ИНГК).
3.	Вопрос, связанный с предполагаемой областью диссертационного исследования.

Время подготовки к ответу составляет 40 минут. По истечении этого времени абитуриент приглашается для сдачи экзамена. Для уточнения ответов на вопросы экзаменационного билета абитуриенту могут быть заданы дополнительные вопросы. В завершении абитуриенту задается вопрос, связанный с предполагаемой областью диссертационного исследования.

Общее время, отведенное на сдачу вступительного экзамена одним абитуриентом, составляет не более 30 минут.

Информационные материалы и оборудование на вступительном экзамене не используются.

4. Критерии оценивания

Оценка на вступительном экзамене выставляется по результатам устного опроса по следующей системе:

Оценка	Характеристика ответа
Отлично	Ответ полный, логичный, конкретный, без замечаний, продемонстрированы знания проблематики и терминологии.
Хорошо	Ответ полный, логичный, конкретный, присутствуют незначительные замечания в отношении знания проблематики и терминологии.
Удовлетворительно	Ответ неполный, отсутствует логичность повествования, допущены существенные фактологические ошибки.
Неудовлетворительно	Ответ на поставленный вопрос не дан.

Отказ от ответа на один вопрос билета является основанием для выставления неудовлетворительной оценки на вступительном экзамене.

5. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Бондарев В.И. Сейсморазведка: Учебник для студентов вузов России, обучающихся по специальности 130201 «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых» / Бондарев Владимир Иванович; Федеральное агентство по образованию; ГОУ ВПО «Уральский государственный горный университет (УГГУ)». – Екатеринбург: УГГУ, 2007. – 700с.: ил.
2. Электроразведка: пособие по электроразведочной практике для студентов геофизических специальностей, том I, издание 2 / Е.Д. Алексанова, А.А. Бобачев, Д.В. Епишкин и др. – Тверь: Полипресс, 2018. – 276 с.
3. Серкерев С.А. Гравиразведка и магниторазведка: Учебное пособие для вузов / Серкерев Серкер Акберович. – М.: Недра, 2006. – 480с.: ил. – Список лит.: с.448. – Предм.указ.: с.459. – ISBN 5-8365-0179-3.
4. Стрельченко В.В. Геофизические исследования скважин: Учебник для вузов / Стрельченко Валентин Вадимович; Рец. Н.Н. Михайлов и др. – М.: Недра, 2008. – 552с.: ил. – Лит.: с.541. – Прил.: с.542–547. – Инновационная образовательная программа РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина. – ISBN 978-5-8365-0314-7.

Дополнительная литература

1. Кузнецов О.Л. Введение в геофизику: Учебное пособие для студентов вузов / Кузнецов Олег Леонидович, Каляшин Степан Валерьевич; МГУ им. М.В. Ломоносова. Геологический факультет. Кафедра геофизических методов исследования земной коры; Международный университет природы, общества и человека «Дубна». ФЕИН. Кафедра общей и прикладной геофизики; Рец. В.К. Хмелевской, А.А. Никитин. – М.: РАЕН; Дубна: Международный университет природы, общества и человека «Дубна», 2011. – 273с.: ил., табл. – Лит.: с.256. – Прил.: с.257. – ISBN 9785945151130.
2. Богословский В.А., Горбачев Ю.И., Жигалин А.Д. и др. Геофизика: Учебник для вузов; Под ред. В.К.Хмелевского; – 3-е изд. – М.: КДУ, 2012. – 320с
3. Ермаков А.П. Введение в сейсморазведку. Учебное пособие; Рец. В.Г. Гайнанов, Е.И. Петров – Тверь: Издательство ГЕРС, 2012. – 160 с., 105 ил. – ISBN 978-5-88942-113-9
4. Сидельникова Т. А. Электроразведка: учебное пособие / Сидельникова Т. А.; Рец. С.А.Серкерев; Ред. В.В.Труба; Международный университет природы, общества и человека "Дубна". Кафедра общей и прикладной геофизики. - Дубна: Международный университет природы, общества и человека "Дубна", 2007. - 126 с.: ил. - Библиогр.список:с.126. - ISBN 978-5-89847-207-8.
5. Серкерев С.А. Гравиразведка: Учебно-методическое пособие / Серкерев Серкер Акберович; Рец. Е.Б. Варов; Ред. В.В. Труба; Международный университет природы, общества и человека «Дубна». Кафедра общей и прикладной геофизики. – Дубна: Международный университет природы, общества и человека «Дубна», 2007. – 68с. – ISBN 978-5-89847-222-1.
6. Геофизические исследования скважин: Справочник мастера по промысловой геофизике / Богданович Н.Н., Десяткин А.С., Добрынин В.М. и др.; Под общ. ред. В.Г. Мартынова и др. – М.: Инфра-Инженерия, 2009. – 960с.: ил. – (Познай новые технологии: Библиотека нефтегазодобытчика и его подрядчиков). – лит.: с.933. – ISBN 978-5-9729-0022-0.
7. Федынский В.В. Разведочная геофизика. Геофизические методы исследования земной коры, поисков и разведки полезных ископаемых: Учебное пособие для вузов / Федынский Всеволод Владимирович. – М.: Недра, 1964. – 672с.: ил. – лит.: с.664.