

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки
**Федеральный исследовательский центр
«Карельский научный центр
Российской академии наук»
(КарНЦ РАН)**

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор КарНЦ РАН
член-корр. РАН

О.Н. Бахмет

31 » Октябре 20 22 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ГЕОФИЗИКА»**

**НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ
1.6.9. ГЕОФИЗИКА**

г. Петрозаводск

2022

Введение

Программа вступительного испытания в аспирантуру по научной специальности 1.6.9. Геофизика составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.04.01 «Геология». Цель вступительного испытания – определить уровень знаний у поступающего по научной специальности 1.6.9. Геофизика, в объеме программы высшего профессионального образования.

Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать знания в области геофизики и геофизических методов. Знать: основные понятия физики Земли, глубинное строение Земли и методы его изучения, типы естественных и искусственных геофизических полей, основные геофизические методы, важнейшие физические свойства горных пород и руд, базовые методики сбора и обработки геофизических данных. Уметь: интерпретировать данные геофизических наблюдений и решать задачи, связанные с использованием основных геофизических методов при решении геологических задач. Владеть: основными методами исследования и решения профессиональных задач с использованием методов геофизики.

Данная программа вступительных испытаний предназначена для определения практической и теоретической подготовленности поступающих к выполнению образовательной программы подготовки научных и научно-педагогических кадров и представляет собой перечень тем и вопросов, список рекомендованной литературы для сдачи вступительного экзамена. Вступительные испытания проводятся в форме экзамена, целью которого является выявление способности и готовности абитуриента к обучению по образовательным программам аспирантуры. На экзамене для испытания знаний соискателя предлагаются 3 вопроса: по различным разделам (темам) в области геофизики.

Темы и вопросы к вступительным испытаниям

Тема №1. Внутреннее строение и физика Земли.

1. Обобщённый разрез Земли.
2. Ядро и мантия Земли, их характеристики и внутренние границы.
3. Строение и основные типы земной коры.
4. Распределение температуры в недрах Земли.
5. Конвекция в мантии Земли и её проявления.
6. Тектоника литосферных плит.
7. Природа землетрясений.
8. Интенсивность и магнитуда землетрясений.
9. Частота и географическое распределение очагов землетрясений.
10. Гравитационное поле Земли.
11. Фигура Земли (геоид, сфероид, референц-эллипсоид).
12. Изостазия, ее проявления и природа.
13. Магнитное поле Земли, его источники и его элементы
14. Вековые вариации магнитного поля Земли и геомагнитные инверсии.
15. Магнитный и геомагнитный полюсы.
16. Палеомагнетизм – его предмет и физические основы.
17. Структура и динамика магнитосферы.
18. Электрическое поле Земли.
19. Классификация естественных электрических полей различной природы земной коры.
20. Электропроводность земной коры, ядра и мантии Земли.

Тема №2. Гравиразведка.

1. Элементы теории гравитационного поля Земли.
2. Нормальное значение силы тяжести.
3. Аномалии и редукция силы тяжести.

4. Трансформация гравитационных полей.
5. Плотность горных пород.
6. Методы измерения силы тяжести.
7. Качественная и количественная интерпретация результатов гравиразведки.
8. Методика гравиметрической съемки.
9. Существующие типы гравиметров и принципы их работы.
10. Многозначность и неустойчивость решения обратной задачи гравиразведки.
11. Аналитические и графические методы решения обратной задачи гравиразведки.
Геологическое истолкование региональных гравиметрических съемок.
12. Задачи и область применения гравиметрического метода разведочной геофизики.

Тема №3. Магниторазведка.

1. Элементы магнитного поля Земли и их распределение на поверхности.
2. Нормальное и аномальное геомагнитные поля.
3. Магнитные свойства горных пород.
4. Решение прямой задачи магниторазведки для тел простой формы.
5. Типы магнитометров и принципы их работы.
6. Методика наземной магнитной съемки.
7. Методика аэромагнитной и морской магнитных съемок.
8. Поправки за вариации магнитного поля и методы их учёта..
9. Качественная интерпретация материалов магниторазведки.
10. Интерпретация и способы решения обратной задачи в магниторазведке.
11. Трансформация и разделение магнитных полей.
12. Геологические задачи и область применения магнитного метода геофизики.

Тема №4. Сейсморазведка.

1. Основы теории распространения сейсмических волн.
2. Типы сейсмических волн и их параметры.
3. Скорости распространения упругих волн в различных горных породах.
4. Метод отраженных волн (МОВ).
5. Метод общей глубинной точки (ОГТ).
6. Метод первых вступлений (МПВ).
7. Метод поперечных и обменных волн.
8. Вертикальное сейсмическое профилирование (ВПС).
9. Способы возбуждения сейсмических волн.
10. Годографы различных типов сейсмических волн.
11. Построение сейсмических разрезов по годографам.
12. . Временные разрезы и глубинные сейсмические разрезы.

Тема №5. Электроразведка.

1. Общие сведения об изучаемых в электроразведке полях.
2. Классификация методов электроразведки.
3. Электромагнитные свойства горных пород.
4. Причины возникновения естественных электромагнитных полей.
5. Основы теории методов сопротивления.
6. Электрическое профилирование (ЭП) и зондирование (ВЭЗ) на постоянном токе.
7. Метод частотного зондирования (ЧЗ).
8. Метод зондирования становлением поля (ЗС).
9. Метод переходных процессов (МПП).
10. Метод магнитотеллурического зондирования (МТЗ).
11. Метод вызванной поляризации (ВП).
12. Геологические задачи и область применения электроразведки.

Тема №6. Геофизическое исследование скважин.

1. Основные методы ГИС и их классификация.
2. Типы и устройство измерительных установок (зондов), аппаратура и оборудование.
3. Физические основы методов КС и ПС.
4. Задачи, решаемые методами бокового и индукционного каротажа.
5. Применение естественного и искусственного поля радиоактивности в ГИС.
6. Акустический каротаж.
7. Принципы комплексирования методов ГИС.
8. Методы выделения коллекторов в разрезе скважины по данным ГИС.
9. Методы ГИС для определения дефектов обсадной колонны.
10. Методы ГИС для контроля за разработкой залежей нефти и газа.
11. Особенности производства геофизических работ в горизонтальных скважинах.
12. Обработка и интерпретация каротажных диаграмм.

Критерии оценивания

Оценка	Критерии
Отлично	Поступающий дал полный и развернутый ответ на поставленные вопросы, показал всестороннее, систематическое и глубокое знание материала по геофизике и геофизическим методам, умение свободно оперировать основными терминами и понятиями геофизики, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.
Хорошо	Поступающий дал полный, но не развернутый ответ, показал значительное знание в области геофизики и геофизических методов, показал систематический характер знаний, навыки к решению теоретических и практических задач, а также способность к работе с научной литературой и самостоятельной работе с информацией в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
Удовлетворительно	Поступающий дал не достаточно полный и не развернутый ответ, показал знание основ дисциплины геофизики и геофизических методов в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, знаком с основной литературой, допустил погрешности в ответе на основные и дополнительные вопросы, но обладает необходимыми знаниями для их устранения.
Неудовлетворительно	Поступающий дал не достаточно полный ответ или не ответил на вопросы, показал значительные пробелы в знаниях основ геофизики, допустил принципиальные ошибки при ответах на вопросы и не способен ответить на дополнительные вопросы экзаменационной комиссии.

Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка: Учебник для вузов. Тверь: Изд-во АИС, 2006. 744 с.
2. Вахромеев А.Г., Нескромных В.В., Попова М.С. Физика Земли. Красноярск: СФУ, 2021. 232 с.
3. Викулин А.В. Физика Земли и геодинамика. Учебное пособие для геофизических специальностей вузов. Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамГУ, 2008. 463 с.
4. Воскресенский Ю.Н. Полевая геофизика. Учебник. М.: Недра, 2010. 488 с.
5. Долгаль А.С. Комплексование геофизических методов. Пермь: Изд-во ПГУ, 2012. 166 с.
6. Егоров А.С., Глазунов В.В., Сысоев А.П. Геофизические методы поисков и разведки месторождений: учебное пособие. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2016. 276 с.
7. Захаров В.С., Смирнов В.Б. Физика Земли. Москва: Инфра-М, 2016. 328 с.
8. Костицын В.И., Хмелевской В.К. Геофизика: учебник. Пермь: ПГНИУ, 2018. 428 с.
9. Никитин А.А., Хмелевской В.К. Комплексование геофизических методов: учебник для вузов. Тверь: Изд-во ГЕРС, 2004. 294 с.
10. Светов Б.С. Основы геоэлектрики. М.: Издательство ЛКИ. 2008. 656 с.

Дополнительная литература:

1. Богданович Н.Н., Десяткин А.С., Добрынин В.М., Золоева Г.М. Геофизические исследования скважин: справочник мастера по промышленной геофизике / под редакцией В.Г. Мартынов, Н.Е. Лазуткина, М.С. Хохлова. М: Инфра-Инженерия, 2013. 960 с.
2. Гравиразведка. Справочник геофизика / Под. ред. К.Е. Веселова, Е.А. Мудрецова М.: Недра, 1990. 607 с.
3. Кауфман А.А. Введение в теорию геофизических методов. Часть 1. Гравитационные, электрические и магнитные поля. М.: Недра, 1997. 250 с.
4. Комплексование методов разведочной геофизики: Справочник геофизика / Под ред. В.В. Бродового, А.А. Никитина. М: Недра, 1984. 384 с.
5. Магниторазведка. Справочник геофизика / Под. ред. В.Е. Никитского, Ю.С. Глебовского. М.: Недра, 1990. 607 с.
6. Магницкий В.А. Внутреннее строение и физика Земли / Ред. А.О. Глико. М: Наука, 2006. 390 с.
7. Сейсморазведка. Справочник геофизика / Под. ред. И.И. Гурвича, В.П. Номоконова. М.: Недра, 1981. 464 с.
8. Соколов А.Г., Черных Н.В. Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых. Саратов: Профобразование, 2020. 143 с.
9. Электроразведка. Справочник геофизика / Под. ред. В.К. Хмелевского. М.: Недра, 1981. 464 с.