

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ

ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



Утверждаю
Директор Института
ш.-к.к. РАН Д.П. Гладкочуб
« 4 » апреля 2022 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания
для поступающих в аспирантуру ИЗК СО РАН

1.6 Науки о Земле и окружающей среде
шифр и наименование группы научных специальностей

1.6.9 Геофизика
шифр и наименование научной специальности

ИРКУТСК
2022

1. Общие положения

1.1. Программа вступительного испытания по специальной дисциплине соответствующей научной специальности программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре **1.6.9. Геофизика** (далее – Программа), сформирована на основе требований федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к программам магистратуры (специалитета) по соответствующим направлениям (специальностям) подготовки. Программа разработана для поступления на обучение в аспирантуру ИЗК СО РАН.

Программой устанавливается:

- форма, структура, процедура сдачи вступительного испытания;
- максимальное и минимальное количество баллов для успешного прохождения вступительного испытания;

1.2. Настоящая программа базируется на следующих дисциплинах: Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, Сейсморазведка, Гравиразведка, Электроразведка.

На вступительном испытании соискатель должен продемонстрировать основные компетенции, сформированные в результате освоения перечисленных дисциплин в высшем учебном заведении по программам специалитета, магистратуры. Поступающий в аспирантуру должен знать теоретические основы геофизических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, основные методики и технологии обработки и интерпретации геофизических данных по выбранному направлению собственных исследований; делать обоснованные выводы о геодинамических обстановках формирования изучаемых геологических структур и уметь оценивать параметры физико-геологической модели исследуемой геологической среды; уметь представлять результаты своих исследований в аналоговой, графической формах и в виде компьютерных презентаций.

1.3. Организация и проведение вступительного испытания осуществляется в соответствии с Правилами приема, утвержденными директором ИЗК СО РАН, действующими на текущий год поступления.

По результатам вступительного испытания, поступающий имеет право подать на апелляцию о нарушении, по мнению поступающего, установленного порядка проведения вступительного испытания и (или) о несогласии с полученной оценкой результатов вступительного испытания в порядке, установленном Правилами приема, действующими на текущий год поступления.

2. Форма, структура, процедура, программа вступительного испытания

2.1. Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится в форме устного экзамена в соответствии с перечнем тем и вопросов, установленных данной Программой. Вступительное испытание проводится на русском языке.

Во время подготовки поступающий пишет конспект ответа на экзаменационные вопросы на специальных бланках, которые хранятся вместе с протоколом сдачи экзамена.

Структура экзамена:

- Устный ответ на три вопроса по программе экзамена.
- Беседа с экзаменационной комиссией по вопросам, связанным с научным исследованием соискателя.

- 2.2. Процедура проведения экзамена представляет собой сдачу экзамена в очной форме.
 - 2.3. Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом. На каждого поступающего ведется отдельный протокол.
 - 2.4. Программа экзамена.
- Перечень тем для подготовки к сдаче экзамена:

1. Сейсморазведка

- 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 сейсмических волн, измеряемые при сейсморазведке. Скорости распространения упругих волн в различных горных породах.
- 1.4. Понятие сейсмического канала и принцип устройства аналоговых и цифровых сейсморазведочных станций.
- 1.5. Метод отраженных волн (МОВ).
- 1.6. Способ общей глубинной точки (ОГТ).
- 1.7. Способ регулируемого направления приема (РНП).
- 1.8. Корреляционный метод преломленных волн (КМПВ).
- 1.9. Метод первых вступлений (МПВ).
- 1.10. Метод поперечных и обменных волн.
- 1.11. Вертикальное сейсмическое профилирование (ВПС).
- 1.12. Способы возбуждения сейсмических волн.
- 1.13. Годографы различных типов сейсмических волн. Построение сейсмических разрезов по годографам.
- 1.14. Поправки времен прихода волн. Способы определения сейсмических скоростей.
- 1.15. Основы машинной обработки сейсмограмм.
- 1.16. Временные разрезы. Глубинные разрезы. Структурные карты.

2. Электроразведка

- 2.1. Общие сведения об изучаемых в электроразведке полях (естественных и искусственных, постоянных и переменных, стационарных и неуставившихся).
- 2.2. Классификация методов электроразведки.
- 2.3. Электромагнитные свойства горных пород (удельное электрическое сопротивление, диэлектрическая и магнитная проницаемости, электрохимическая активность и поляризуемость).
- 2.4. Электрические и электромагнитные параметры, используемые в электроразведке.
- 2.5. Способы измерения постоянного и нестационарного электрического поля. Способы измерения низкочастотного и высокочастотного электромагнитного поля.
- 2.6. Принципы устройства переносных электроразведочных приборов для электроразведки постоянным и переменным током.
- 2.7. Электроразведочные станции.
- 2.8. Цифровой электроразведочный комплекс.
- 2.9. Основы теории методов сопротивления. Кажущееся сопротивление.
- 2.10. Методы электропрофилирования.
- 2.11. Метод вызванных потенциалов.
- 2.12. Причины возникновения естественных электромагнитных полей.
- 2.13. Метод теллурических токов.
- 2.14. Магнитотеллурические методы.
- 2.15. Электрические зондирования на постоянном токе.

- 2.16. Электромагнитные зондирования: частотные и становления поля.
- 2.17. Метод переходных процессов.
- 2.18. Метод заряда при поисках рудных тел.
- 2.19. Графическое построение кривых вертикального электрического зондирования (ВЭЗ).
- 2.20. Палеточные способы интерпретации трехслойных кривых зондирований.
- 2.21. Принцип эквивалентности и его значение при интерпретации кривых зондирований.
- 2.22. Геологические задачи и область применения электроразведки.

3. Гравиразведка

- 3.1. Элементы теории гравитационного поля Земли (сила тяжести, потенциал силы тяжести, производные силы тяжести).
- 3.2. Нормальное значение силы тяжести.
- 3.3. Редукция силы тяжести (поправки на высоту, за протяжение промежуточного слоя, за рельеф местности, изостатические).
- 3.4. Плотность горных пород.
- 3.5. Измерение силы тяжести маятниковым методом.
- 3.6. Статистические способы относительных измерений силы тяжести.
- 3.7. Кварцевые гравиметры. Гравиметры с металлической пружиной.
- 3.8. Гравитационные вариометры.
- 3.9. Методика гравиметрической съемки. Виды съемок (опорная и рядовая сеть, детальность, точность, масштаб съемок).
- 3.10. Вариометрическая съемка.
- 3.11. Аналитические способы решения прямых задач гравиразведки.
- 3.12. Мнозначность и неустойчивость решения обратной задачи гравиразведки. Способы ограничения неустойчивости решений.
- 3.13. Аналитические и графические методы решения обратной задачи.
- 3.14. Геологическое истолкование региональных гравиметрических съемок.
- 3.15. Задачи и область применения гравиметрического метода разведочной геофизики.
- 3.16. Качественная и количественная интерпретация результатов гравиразведки. Трансформация полей.

4. Магниторазведка

- 4.1. Элементы магнитного поля Земли и их распределение на Земной поверхности.
- 4.2. Нормальное и аномальное геомагнитные поля.
- 4.3. Магнитные свойства горных пород.
- 4.4. Абсолютные и относительные измерения напряженности магнитного поля.
- 4.5. Магнитометры для наземных измерений. Аэромагнитометры. Протонные и квантовые магнитометры.
- 4.6. Методика наземной магнитной съемки.
- 4.7. Методика аэромагнитной съемки.
- 4.8. Методика морских магнитных съемок.
- 4.9. Поле магнитного диполя. Решение прямой задачи магниторазведки для простейших тел.
- 4.10. Качественная интерпретация материалов магниторазведки.
- 4.11. Количественная интерпретация и способы решения обратной задачи в магниторазведке.
- 4.12. Разделение полей на локальные и региональные.
- 4.13. Геологические задачи и область применения магнитного метода разведочной геофизики.

4.14. Магниторазведочная картография.

5. Геофизические исследования скважин

5.1. Назначение и главные сферы применения скважинных геофизических методов.

5.2. Бурение и его влияние на породы.

5.3. Классификация геофизических методов изучения скважин.

5.4. Аппаратура и оборудование для комплексных геофизических исследований скважин.

5.5. Методика и техника каротажных работ.

5.6. Способы истолкования результатов комплексного каротажа.

5.7. Условия и область применения каротажа.

5.8. Особенности каротажа скважин в нефтяной промышленности.

6. Комплексирование геофизических методов при решении различных геологических задач

6.1. Необходимость применения комплекса геофизических методов и цели комплексирования.

6.2. Комплекс геофизических методов на разных стадиях геологоразведочных работ.

6.3. Комплекс геофизических методов в исследованиях глубинного строения земной коры и верхней мантии.

6.4. Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке месторождений нефти и газа.

6.5. Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке рудных и нерудных полезных ископаемых.

Основная литература

1. Бердичевский М.Н., Дмитриев В.И. Модели и методы магнитотеллурики. М.: Научный мир, 2009. 680 с.
2. Бондарев В.И. Сейсморазведка: учебник: в 2 т. Т.1. Основы теории метода, сбор и регистрация данных. Екатеринбург: изд-во УГГУ, 2010. – 402с.
3. Геофизика: учебник / Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (МГУ), Геологический факультет; под ред. В. К. Хмелевского. 2-е изд. М. КДУ, 2009.
4. Дьяконов Д.И., Леонтьев Е.И., Кузнецов Г.С. Общий курс геофизических исследований скважин. М.: Недра, 1984.
5. Принципы метода гравиметрии. А.А.Кауфман., Р.Хансен. Тверь. АИС,,2011.376 с.
6. Светов Б.С. Основы геоэлектрики М.:ЛКИ 2008. 658 с.
7. Серкеров С.А. Гравиразведка и магниторазведка. Основные понятия, термины, определения, 2006.
8. Якубовский И.И., Ренард И.В. Электроразведка. М.: Недра, 1991.

Дополнительная литература

1. Вычислительная математика и техника в геофизике. М.: Недра, 1990.
2. Гравиразведка. М.: Недра, 1990.
3. Добрынина А.А., Чечельницкий В.В., Саньков В.А. Добротность литосферы и очаговые параметры землетрясений Прибайкалья. Германия: LAP Lambert Academic Publishing, Германия, 2014. 193 с.
4. Магниторазведка. М.: Недра, 1990.

5. Молчанов А.А., Лукьянов Э.Е., Рапин В.А. Геофизические исследования горизонтальных нефтегазовых скважин: учебное пособие. - С.Пб: МАНЭБ, 2001, 298 с.
6. Сейсморазведка. М.: Недра, 1990.
7. Скважинная геофизика. М.: Недра, 1990.
8. Телегин А.Н. Сейсморазведка методом преломленных волн.- СПб.: Изд-во СПбГУ, 2004. - 187 с.
9. Турутанов Е.Х. Гравиметрия и геодезия: учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014. 310 с. <http://library.istu.edu/opac>.
10. Турутанов Е.Х. Комплексование геофизических методов. Основные понятия и определения: учебное пособие. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2013. 77 с. <http://library.istu.edu/opac>.
11. Турутанов Е.Х. Гравиразведка. Теоретические основы: учеб. пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014. 138 с.
12. Электроразведка. М.: Недра, 1989.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Библиотеки	
Электронная библиотека Сибирского федерального университета	http://lib.sfu-kras.ru
Библиотека Санкт-Петербургского государственного горного университета	www.spmi.ru/node/891
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Российская национальная библиотека	www.nlr.ru
Библиотека Академии наук	www.rasl.ru
Библиотека по естественным наукам РАН	www.benran.ru
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	www.viniti.ru
Государственная публичная научно-техническая библиотека	www.gpntb.ru
Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета	www.geology.pu.ru/library/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	elibrary.ru
Специальные интернет-сайты	
Все о геологии	geo.web.ru
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	window.edu.ru
Геоинформмарк	www.geoinform.ru
Earth-Pages	www.Earth-Pages.com
Электронный журнал «Геодинамика и Тектонофизика»	https://www.gt-crust.ru/jour/index

Максимальное количество баллов для успешного прохождения вступительного испытания – **5**.

Минимальное количество баллов для успешного прохождения вступительного испытания – **3**.

Вступительное испытание проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании приказа директора.

Итоговая оценка за экзамен определяется как средний балл, выставленный всеми членами экзаменационной комиссии