Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт морской геологии и геофизики
Дальневосточного отделения Российской академии наук

"УТВЕРЖДАЮ"
Директор ИМГиГ ДВО РАН
д.ф.-м.н.
_____ Т.К. Богомолов
"16" 04 2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

по направлению подготовки кадров высшей квалификации
1.6 Науки о Земле и окружающей среде
Форма обучения: очная

1.6.9 – Геофизика
1.6.21 Геоэкология

Южно-Сахалинск

2025

Оглавление

1. Общие положения 3

2. Форма и порядок и проведения вступительных испытаний 3

3. Содержание программы вступительного экзамена 5

3.1. Профильный блок 5

Модуль по специальности 1.6.9 Геофизика 5

Модуль по специальности 1.6.21 Геоэкология 8

1. Общие положения

Вступительные испытания служат основанием для оценки уровня компетенций претендента (поступающего в аспирантуру) и основываются на требованиях к результатам освоения основных образовательных программ, предусмотренных федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

В процессе вступительных испытаний оценивается уровень профессиональных компетенций претендента, необходимых для освоения программ аспирантуры и подготовке к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по одной из следующих научных специальностей:

1.6.9 – Геофизика
1.6.17 – Океанология
1.6.21 Геоэкология

2. Форма и прядок и проведения вступительных испытаний

2.1. Вступительные испытания проводятся в форме устного экзамена. Вопросы экзаменационных билетов основываются на настоящей Программе (раздел 3). Вопросы являются равнозначными по сложности.

2.2. Для подготовки ответов поступающие используют специальные экзаменационные листы.

2.3. В экзаменационный билет включаются два вопроса из тематического модуля профильного блока (раздел 3.1 Программы). Тематический модуль профильного блока определяется в соответствии с научной направленностью (специальностью из числа приведенных в разделе 1 Программы), по которой планируется диссертационное исследование (в соответствии с заявлением о приеме в аспирантуру, поданным поступающим в Приемную комиссию).

2.4. Вступительный экзамен принимается комиссией, сформированной из числа высококвалифицированных научно-педагогических работников Института наук о Земле. В состав комиссии входят доктора наук по специальностям и/или кандидаты наук. Председателем комиссии является заместитель директора Института по науке, заместителем председателя - заместитель директора Института по науке. Состав комиссии утверждается в установленном в ИМГиГ ДВО РАН порядке.

2.5. Длительность подготовки к ответу на вопросы экзаменационного билета - 1час.

2.6. При подготовке ответов использование справочных и иных материалов, электронных ресурсов не допускается. При несоблюдении порядка проведения вступительных испытаний члены экзаменационной комиссии, проводящие

вступительное испытание, вправе удалить экзаменуемого с места проведения вступительного испытания с составлением акта об удалении.

2.7. Уровень знаний поступающего оценивается по пятибальной системе.

2.8. Критерии оценки ответа следующие:

соответствие/несоответствие ответа указанному в билете вопросу; структура ответа (последовательность, связность, логичность изложения); содержательность ответа, аргументированность, соответствие ответасовременному уровню знаний (с учетом ответов на вопросы членов экзаменационной комиссии); грамотность речи, оригинальность изложения; использование в ответе результатов собственных исследований.

2.9. Итоговая оценка (в баллах) рассчитывается как средняя из оценок, выставленных всеми членами приемной комиссии (с округлением до целого значения).

2.10. Вступительное испытание оформляется протоколом, в котором фиксируются результаты оценки ответов на экзаменационный билет и вопросы экзаменаторов к поступающему. На каждого поступающего ведется отдельный протокол. Протокол приема вступительного испытания подписывается членами комиссии, которые присутствовали на экзамене, с указанием их ученой степени, ученого звания, занимаемой должности и утверждается председателем комиссии.

2.11. Решение комиссии в течение суток доводится до сведения поступающего (лично или по указанным претендентом контактным данным).

2.12. Поступающий в аспирантуру в течение суток после сообщения ему решения комиссии о результатах прохождения им вступительного испытания вправе подать заявление о несогласии с решением экзаменационной комиссии (в соответствии с регламентом, установленным Правилами приема на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуру ИМГиГ ДВО РАН).

2.13. Пересдача вступительных испытаний не допускается.

2.14. Лица, не явившиеся на вступительное испытание по уважительной причине (болезнь или иные обстоятельства, подтвержденные документально), допускаются к ним в других группах или индивидуально в период вступительных испытаний.

3. Содержание программы вступительного экзамена

3.1. Профильный блок

Специальность 1.6.9 – Геофизика

Претендент на поступление в аспирантуру должен быть широко эрудирован и показать знания: исторических этапов развития современного состояния и перспектив геологической науки; принципов построения и методологии геологических исследований; наиболее актуальных проблем геофизики.

Тематика вопросов по специальности:

1. Гравитация, ее задачи. Потенциал силы тяжести. Понятие геоида.
2. Гравитационные модели Земли: Ньютона, Гюйгенса, Клеро.
3. Идеальная Земля. Нормальное гравитационное поле Земли. Теорема Клеро.
4. Представление поля силы тяжести рядом по сферическим функциям: зональные, секториальные, тессеральные гармоники.
5. Масса Земли, средняя плотность. Изменение плотности и силы тяжести с глубиной.
6. Прямая и обратная задачи гравитации (проблема Стокса). Гравитационные аномалии.
7. Редукции силы тяжести.
8. Гипотеза изостатической компенсации.
9. Исследование фигуры геоида: вывод основного дифференциального уравнения гравитации.
10. Интегрирование основного дифференциального уравнения гравитации: формула Стокса.
11. Изучение фигуры физической поверхности Земли (по Молоденскому).
12. Приливно-отливные движения на Земле (статическая теория).
13. Гравиметрическая разведка.
14. Распределение элементов земного магнетизма на поверхности Земли. Методы изучения пространственного распределения геомагнитного поля.
15. Аналитические представления магнитного поля: магнитное поле Земли как поле однородно намагниченной сферы.
16. Теория Гаусса, физический смысл членов ряда Гаусса. Выделение составляющих поля, обусловленных внешними и внутренними источниками.
17. Магнитный момент Земли. Структура магнитного поля Земли. Методы и принципы разделения геомагнитного поля на главное и аномальное.
18. Вековые вариации магнитного поля Земли. Методы изучения. Западный дрейф,, его характер. Спектр вековых вариаций.
19. Археомагнетизм и палеомагнетизм. Физические основы этих явлений. Остаточная намагниченность горных пород, ее виды. Вековые изменения магнитного поля Земли по археомагнитным данным. Инверсии магнитного поля.
20. Гипотезы о природе магнитного поля Земли. Современные теории. Математическое обоснование магнитного гидродинамо.
21. Гипотеза Булларда. Процесс регенерации поля. Гипотеза Брагинского. Условия, обеспечивающие работу динамо. Источники энергии, обеспечивающие конвекцию.
22. Основные особенности поля, объясняемые МГД-теорией.
23. Нестационарность солнечной короны. Солнечный ветер, теория Паркера. Экспериментальное подтверждение теории Паркера.
24. Взаимодействие солнечного ветра с геомагнитным полем. Магнитосфера.
25. Основные типы геомагнитных возмущений: DCF, DR, DPI, DP2, DP3, DP4.
26. Sq-вариации геомагнитного поля. Эквивалентные токовые системы. Динамо- теория Sq-вариаций. Экваториальный электроджет и его объяснение.

27. Строение ионосферы. Образование простого слоя Чепмена. Проводимость ионосферы.
28. Интегральная (по высоте) проводимость ионосферы. Область длинных и коротких пробегов.
29. Уравнения движения упругой среды. Продольные и поперечные волны, скорости их распространения.
30. Поверхностная волна, скорость ее распространения.
31. Падение плоской волны на граничную поверхность, возникновение отраженной волны. Отражение и преломление упругих волн на поверхности раздела сред.
32. Сейсмические лучи в Земле. Дифференциальные уравнения сейсмического луча.
33. Параметр луча. Параметрическое уравнение годографа. Траектории сейсмических лучей внутри Земли.
34. Близкие землетрясения. Использование их для изучения земной коры.
35. Определение глубин очагов и координат эпицентра.
36. Распределение скоростей продольных и поперечных волн по глубине. Схема строения Земли по Буллену. Строение мантии. Строение ядра.
37. Состояние вещества внутри Земли. Изменение с глубиной силы тяжести, давления, температуры.
38. Мобильность верхней оболочки Земли. Строение земной коры. Материковые глыбы. Океанические области. Слои, составляющие земную кору.
39. Очаги землетрясений. Энергия землетрясений.
40. Элементы современной глобальной тектоники и связь их с сейсмическими явлениями.
41. Основные методы исследования электропроводности Земли, основанные на применении источников постоянного и переменного тока: вертикальное электрическое зондирование, частотное зондирование, дипольное зондирование, метод становления поля, метод вызванной поляризации (теория, методика проведения, интерпретация).
42. Магнитотеллурические (МТ) методы исследования электропроводности Земли: теория, методика, интерпретация, результаты.
43. Методика МТ зондирований в условиях горизонтально-неоднородной среды. Магнитовариационные исследования горизонтально-неоднородной среды. Вектор Визе. Интерпретация магнитовариационных аномалий.
44. Глобальные магнитовариационные исследования на основе анализа пространственных гармоник вариаций типа Sq, Dst и др.
45. Построение глобальной кривой зондирования по результатам сферического анализа поля типа Sq, Dst и др. Интерпретация глобальной кривой.
46. Электропроводность Земли по данным МТЗ, МВЗ и вековым вариациям.
47. Тепловой поток: измерение и закономерности в его распределении.
48. Оценка температуры в коре и верхней мантии по данным о тепловом потоке и радиоактивности горных пород.
49. Оценка минимальной (соответствующей адиабатическому градиенту) и максимальной (температура плавления) температур в мантии.
50. Оценка температуры ядра Земли.

Основная литература:

Общие вопросы по физике Земли:

1. Магницкий В.А. Внутреннее строение и физика Земли. М., 1965.
2. Стейси Ф. Физика Земли. М., 1972.
3. Джефрис Г. Земля, ее происхождение, история и строение. 1960.
4. Ботт И. Внутреннее строение Земли. М., 1974.
5. Буллен К.Б. Плотность Земли. М, Мир, 1978.
6. Хаббард У. Внутреннее строение планет. М, Мир, 1987.
7. Жарков В.Н. Внутреннее строение Земли и планет. М., Наука, 1983.

По гравиметрии:

1. Грушинский Н.П. Основы гравиметрии. М., Наука, 1983.
2. Грушинский Н.П. Теория фигуры Земли. М., Наука, 1976.
3. Т. Цубои. Гравитационное поле Земли. М., Мир, 1982.

По геомагнетизму:

1. Яновский Б.М. Земной магнетизм. Л., Из-во ЛГУ, 1978.
2. Паркинсон У. Введение в геомагнетизм. М., Мир, 1988.
3. Палеомагнитология. Под ред. А.Н.Храмова. Л., Недра, 1982.
4. Рикитаки Т. Электромагнетизм и внутреннее строение Земли. Л., Недра, 1968.
5. Пудовкин М.И., Козелов В.П.и др. Физические основы прогнозирования магнитосферных возмущений. Л., Наука, 1977.
6. Нишида А. Геомагнитный диагноз магнитосферы. М., Мир, 1980.

По сейсмологии:

1. Саваренский Е.Ф., Кирнос Д.Н. Элементы сейсмологии и сейсмометрии. М., 1955.
2. Саваренский Е.Ф. Сейсмические волны. М., 1972.
3. Буллен К.Е. Введение в теоретическую сейсмологию. М., Мир, 1966.
4. Эйби Дж.А. Землетрясения. М., Недра, 1982.
5. Болт Б. В глубинах Земли. М., Мир, 1984.

По геоэлектрике:

1. Бурсиан В.Р. Теория электромагнитных полей, применяемых в электроразведке. Л., Недра, 1972.
2. Матвеев Б.К. Электроразведка (учебник для ВУЗов). М.,Недра, 1990.
3. Пархоменко Э.И., Бондаренко А.Т. Электропроводность горных пород при высоких температурах и давлениях. М., 1972.
4. Жданов М.С. Электроразведка. М., Недра, 1986.
5. Ковтун А.А. Использование естественного электромагнитного поля при изучении электропроводности Земли. Л., Из-во ЛГУ, 1980.

Специальность 1.6.21 - Геоэкология

Научные основы геоэкологии

1. Современная геоэкология как комплексная наука об экосистемах и биосфере, ее место в системе естественных наук.
2. Основные понятия, объект, задачи, методы, эволюция взглядов. Взаимозависимость общества и системы Земля на современном этапе.
3. Экологический кризис современной цивилизации: глобальный и региональный.
4. История геоэкологии как научного направления.
5. Концепция технократического оптимизма. Концепция экологического алармизма.

Социально-экономические процессы, определяющие экологические изменения

1. Население мира как геоэкологический фактор.

2.Научно-техническая революция, ее роль в формировании глобального экологического кризиса.

3. Роль технологий будущего в решении основных геоэкологических проблем. Стратегии выживания человечества.

4. Концепция несущей способности (потенциальной емкости) территории.
5. Стратегия и принципы устойчивого развития, ее анализ.
6. Геоэкологические индикаторы.

Атмосфера. Влияние деятельности человека

1. Атмосфера, ее строение, динамика.
2. Изменение газового состава атмосферы в ходе эволюции Земли. Современный состав атмосферы.
3. Антропогенные изменения состояния атмосферы и их последствия.
4. Исторические реконструкции и прогноз современных изменений природы и климата.
5. Экологически неблагоприятные явления, связанные с природными атмосферными процессами.

Структура гидросферы.

1. Водные ресурсы.
2. Экологические проблемы регулирования стока и водопотребления.
3. Основные проблемы качества воды.
4. Роль Мирового океана в динамической системе Земля. Проблемы загрязнения прибрежных зон и открытого моря.
5. Вопросы экологической безопасности при использовании международных водных ресурсов.

Литосфера. Влияние деятельности человека

1. Особенности литосферы и ее роль в системе Земля и человеческом обществе.
2. Закономерности развития опасных природных процессов экзогенной и эндогенной динамики.
3. Антропогенные факторы активизации геологических процессов.
4. Природные и техногенные геохимические аномалии и их экологическое воздействие.
5. Основные источники техногенного загрязнения.

6. Проблема сохранения, восстановления (рекультивации) и облагораживания геологической среды.

Биосфера. Влияние деятельности человека на биосферу

1. Глобальные геосферные жизнеобеспечивающие циклы - изучение роли геосферных оболочек Земли в глобальных циклах переноса углерода, азота и воды.

2. Антропогенное ухудшение состояния (деградация) биосферы, сокращение биоразнообразия.

3. Современные ландшафты - результат антропогенной трансформации естественных ландшафтов.

Геоэкологические аспекты функционирования природно-техногенных систем.

1. Четыре уровня природно-антропогенных нарушений.
2. Природная среда и ее изменения под влиянием урбанизации и хозяйственной, в том числе горнодобывающей, деятельности человека.
3. Экологические проблемы урбанизации.
4. Экологические последствия различных видов транспорта.
5. Структура производства и потребления энергии, ее изменения в прошлом и прогноз.
6. Экологически чистые и возобновимые источники энергии.
7. Геоэкологические аспекты разработки полезных ископаемых.
8. Экологические проблемы функционирования промышленности.

Геоэкологический мониторинг.

1. Методы анализа геоэкологических проблем и обеспечение экологической безопасности.
2. Геоэкологическая оценка территорий.
3. Вопросы управления окружающей средой на локальном, национальном и международном уровнях.
4. Международное экологическое сотрудничество и механизмы его осуществления.
5. Технические средства контроля и мониторинга состояния окружающей среды.
6. Разработка научно-методических основ и принципов экологического образования.
7. Разработка научных основ рационального использования и охраны ресурсов Земли.

Экономико-правовые основы природопользования. Эколого-экономическая сбалансированность регионов как государственная задача.

1. Экономические механизмы стимулирования природоохранной деятельности (природные кадастры, Плата за землю, недра, водные ресурсы и т. д.).
2. Экологическое страхование.
3. Оценка экономических ущербов от загрязнения.
4. Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности (ОВОС, экоаудит), экологический менеджмент предприятия, экологическое обучение и аттестация производственного персонала.

Сбор, обезвреживание, переработка и захоронение отходов.

1. Количественные и качественные характеристики отходов и их классификация.
2. Практика обращения с отходами.
3. Полигоны по обезвреживанию и захоронению отходов. Обезвреживание отходов.
4. Методы утилизации и обезвреживания отходов.
5. Технологии обработки, утилизации отходов пластмасс, резины, картона, бумаги, стеклобоя и стекловолокна.

Список литературы

1. Алексеенко геохимия. - М.: Логос, 2000.
2. Богданов с основами биогеографии. Учебное пособие / 2-е изд., стереотип. - М.: Флинта, 2011. - 210 с. ISBN: 1190-3 http://www. *****/book/83074/
3. Вернадский и ноосфера. - М.: Озон, 2008.

4. Гагина экспертиза. - Минск, 2010.

5. Геоэкология: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / . - М.: Академия, 2011.

6. Геоэкология: учебно-методическое пособие для вузов / - М.: Высшее образование. -Дрофа, 2010.

7. Голицин геоэкология. - М. Оникс, 2007.

8. Голубев / Учебник. 2-е издание. М., Аспект Пресс. 2006, 288 с.

9. , Кочуров . - М.: 2005.

10. Еськов история Земли. Учебное пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 2009.

11. Еськов палеонтология: история Земли и жизни на ней. - М.: ЭНАС, 2007. - 312 с. ISBN: -711-0 http://www. *****/book/42812/

12. Железо-титан-ванадиевая минерализация Курил и Камчатки // Геодинамика, магматизм и металлогения востока России. Книга 2. Влад.: Дальнаука, 2006. - С. 696-699.

13. Иванов геохимия элементов. Справочник. Книги 1 -6. - М.: Недра, 2009.

14. Игнатьева и практика систематизации экологического законодательства России. -М.: Изд-во МГУ, 2007. - 384 с.

15. Исаченко природной среды. М., Мысль, 1980.

16. Карлович. - М.: Альма-Матер, 2005.

17. Комарова и природопользование: Учебное пособие для вузов (гриф) / Комарова Нина Георгиевна. - 2-е изд.,стер. - М.: Академия, 20с.: ил. - (Высшее профессиональное образование).

18. Геоэкология и природопользование: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "География". - М.: Академия, 2010.- 253 с.

19. Ясаманов геология. Учебник для вузов. - М.: Академия, 2010.

20. Куликова геоэкология мегаполисов. Учебное пособие. - М.: Московский государственный горный университет, 2005. - 474 с. ISBN: -2 http://www. *****/book/79136/

21. Математическое моделирование условий функционирования экосистемы Татарского пролива/ В. М. Пищальник, А. В. Леонов, В. С. Архипкин, В. А. Мелкий. - Южно-Сахалинск: СахГУ, 2011. - 104 с. (Соавторы Пищальник В. М., Леонов А. В., Архипкин В. С.).

22. Методы исследований параметров морской среды: учебное пособие. - Южно-Сахалинск: СахГУ, 2010. - 160 с. (Соавторы Пищальник В. М., Леонов А. В.).

23. Порцевский . Основы геоэкологии. Учебник. -М.:ЮРАИТ,2013.- 543 с. http://www. *****/book/129905/

24. Экология: геоэкология недропользования: Учебник. - М.: Высшая школа, 2006.

25. Нестеров в естественнонаучном образовании. - СПб.: Изд-во РГПУ им. , 2004.

26. , Касимов ландшафта. Учебник. - М., 2012.

27. Петрогенезис железо-титан-оксидных минералов в вулканических комплексах Большой Курильской гряды. - Южно-Сахалинск: СахГУ, 2010. - 144 с.

28. Родзевич и природопользование: учебник. - М.: Дрофа, 2003. - 255 с. ISBN -8.

29. Мигдисов строение земной коры и геохимический баланс главных элементов. - М.,2005.

30. Сладкопевцев и природопользование: Учебное пособие для вузов (гриф) / Сладкопевцев Сергей Андреевич. - М.: Высшая школа, 20с.: ил. - Лит.:с.355. - 15 экз.

31. Словник энциклопедического издания «Энциклопедия Сахалинской области». Монографическое издание. / Под. ред. А. И. Костанова Южно-Сахалинск: Южно-Сахал. книжн. изд., 2008. - 320 с.

32. Караханян Земли и развитие общества. - М.: ОГИ, 2008.

33. Харькина экологических функций литосферы в эпоху техногенеза. - М.: Изд-во «Ноосфера», 2006.

34. Фор Г. Основы изотопной геологии. - М., 2009.

35. Хван: основы рационального природопользования. - М. ЮРАИТ, 2011. - 319 с.

36. Холодов осадочного процесса. - М. ГЕОС. 2006.
37. Хотунцев и экологическая безопасность: Учебное пособие для вузов / Хотунцев Юрий Леонтьевич. - 2-е изд.,перераб. - М.: Академия, 20с. - (Высшее профессиональное образование). с.472
38. Экология: геоэкология недропользования: Учебник для студентов вузов (гриф) / Милютин Анатолий Григорьевич, Андросова Надежда Константиновна, Калинин Иван Сергеевич, Порцевский Александр Константинович; Под ред. . - М.: Высшая школа, 20с.: ил. - (Для высших учебных заведений: Охрана окружающей среды).