



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
**Федеральный исследовательский центр
«Коми научный центр Уральского отделения
Российской академии наук»
(ФИЦ Коми НЦ УрО РАН)**

РОССИЯСА НАУКА ДА ВЫЛЫС ВЕЛӖДЧАН
МИНИСТЕРСТВО

**«Россияса наукаяс академиялӧн
Урал юкӧнса Коми наука шӧрин»
туялан удж нуӧдысь федеральной шӧрин
Федеральной канму
сьӧмкуд наука учреждение
(ТФШ РНА УрЮ Коми НШ)**



УТВЕРЖДАЮ
Исполняющий
обязанности директора
ФИЦ Коми НЦ УрО РАН

 А.Г. Шеломенцев

« 25 » февраль 2022 года

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру

Область науки – Естественные науки

Группа специальностей – 1.6 Науки о Земле и окружающей среде

Научная специальность –

**1.6.4. МИНЕРАЛОГИЯ, КРИСТАЛЛОГРАФИЯ.
ГЕОХИМИЯ, ГЕОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

Профиль Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Сыктывкар 2022

I. Общие положения

В основу программы положены следующие дисциплины:

1. Общая геохимия
2. Прикладная геохимия

Основной целью вступительного экзамена в аспирантуру по геохимии и геохимическим методам поисков полезных ископаемых является выявление компетенций в различных областях, таких как:

- понимание методологических основ дисциплины;
- знание общих основ геохимии;
- знание фундаментальных понятий и принципов геохимии и геохимических методов поисков полезных ископаемых;
- знание научно – методологических и методических основ геохимических исследований;
- знание современных методов обработки, систематизации и интерпретации геохимических данных;
- знание закономерностей распространения и поведения химических элементов в природе, закономерностей их распределения в минералах, горных породах, рудных месторождениях, земной коре и Земле в целом,
- знание основных геохимических методов поиска, разведки и оценки месторождений полезных ископаемых,
- знание возможностей использования данных по геохимии элементов и изотопов при решении теоретических и прикладных геологических задач, в т.ч. при оценке и прогнозировании состояния биосферы и ее защиты от экологически опасных последствий современной технологической деятельности человечества.

Поступающий в аспирантуру должен: знать теоретические основы геохимии, современные геохимические классификации элементов, формы нахождения и поведения химических элементов и изотопов в природных и техногенных процессах, процессы концентрирования и рассеяния элементов, закономерности распределения химических элементов в литосфере, гидросфере, атмосфере и биосфере, основные методы прикладной и аналитической геохимии, их возможности и ограничения, оптимальные методы геохимических и изотопно-геохимических исследований, общие навыки интерпретации их результатов; уметь объяснять причины накопления химических элементов в природных объектах, использовать геохимические методы при прогнозе, поисках и разведке месторождений полезных ископаемых, геолого-съёмочных и специализированных тематических работах.

Экзамен проводится по билетам, составленным в соответствии с приведенной программой.

II. Вопросы, выносимые на экзамен

Введение

Предмет геохимии, связь геохимии с другими науками.

Основные методы изучения химического состава геологических объектов и типы геохимических данных.

Основные проблемы геохимии: распределение элементов в природе, формы нахождения элементов в природе.

Прикладная геохимия: определение, цели и задачи, связь с другими науками.

Основные источники и виды геохимических и минералогических данных.

Формирование банков и баз геохимических данных.

Распространенность химических элементов в природе

Современные гипотезы происхождения химических элементов.

Устойчивость и распространение химических элементов в природе.

Правило Оддо-Гаркина.

Геохимические особенности Солнечной системы, планеты Земля и литосферы.

Кларки химических элементов.

Основные закономерности миграции химических элементов в земной коре

Факторы миграции химических элементов в земной коре.

Геохимические классификации химических элементов.

Геохимические барьеры.

Первичные и вторичные геохимические ореолы.

Основные типы и параметры геохимических процессов.

Геохимия эндогенных процессов

Геохимия магматических процессов.

Фракционирование элементов в процессах генерации и кристаллизации магм.

Элементы-примеси как индикаторы условий магматических процессов и источника магм.

Магматические расплавы и возможные пути их формирования.

Химический состав и классификация магматических пород.

Распространенность элементов в магматических породах и их связь с содержанием кремнезема.

Ассоциации элементов ультраосновных, основных, кислых и щелочных пород.

Физико-химические закономерности кристаллизации магматических расплавов и поведение главных и примесных компонентов.

Основные механизмы распределения элементов в магматическом процессе: кристаллизационная дифференциация, ликвация, газовый перенос, гравитационная диффузия.

Геохимия метаморфических процессов.

Зависимость состава метаморфических пород от условий метаморфизма и соответствующие им ассоциации элементов.

Подвижность элементов при метаморфизме.

Геохимические признаки исходного состава метаморфических пород.

Геохимия гидротермально-метасоматических процессов.

Гидротермальные растворы, их природа, источники вещества.

Состав и свойства гидротермальных растворов.

Основные ассоциации химических элементов, накапливающихся в гидротермально-метасоматических образованиях разных типов.

Формы миграции химических элементов в гидротермальных растворах.

Геохимическая зональность гидротермальных и гидротермально-метасоматических рудных месторождений и их первичных ореолов.

Геохимия экзогенных процессов

Геохимическая классификация осадочных образований.

Химический состав и геохимические особенности различных типов осадочных пород.

Относительная распространенность различных типов осадочных пород.

Геохимический баланс летучих и других компонентов в осадочной оболочке.

Поведение элементов в ходе выветривания.

Геохимия кор выветривания.

Миграция элементов.

Типы геохимических барьеров.

Геохимия почв.

Геохимия гидросферы и атмосферы

Гидросфера, ее строение, типы природных вод.

Факторы, определяющие разнообразие природных вод.

Геохимия океана.

Состав, формы нахождения элементов.

Взаимодействие с атмосферой и горными породами.

Потоки и время пребывания в океане компонентов.

Формирование солевой массы океана.

Геохимия вод континентов.

Генетические типы поверхностных и подземных вод, их состав.

Процессы, формирующие состав подземных вод.

Особенности состава морских и континентальных вод.

Физико-химические факторы и источники вещества гидросферы, определяющие состав вод гидросферы.

Подземные воды.

Круговорот воды.

Происхождение гидросферы.

Эволюция ее состава в геологической истории.

Состав и строение атмосферы.

Атмофильные элементы.

Факторы, контролирующие химический состав атмосферы.

Атмосфера как динамическая система и геохимические циклы газов атмосферы.

Инертные газы.

Происхождение и эволюция атмосферы.

Подземная атмосфера и возможные источники газов на поверхности Земли.

Происхождение и эволюция атмосферы

Геохимия биосферы

Биосфера, ее химический состав, состав и масса живого вещества.

Биофильные элементы.

Биогеохимические процессы и их связь с геологическими процессами.

Геохимические функции организмов.

Организмы-концентраторы.

Биосфера в истории земной коры.

Распространенность и формы накопления органического вещества.

Состав органического вещества осадков и осадочных пород; ассоциации элементов, накапливающихся в связи с органическим веществом.

Органическое вещество как фактор концентрирования элементов.

Ноосфера.

Геохимия биосферы

Изотопы.

Изотоны.

Изобары.

Радиогенные изотопные системы.

Основные методы оценки возраста по изотопным данным.

Стабильные изотопы.

Основные принципы изотопной геологии.

Основы поисковой геохимии

Представление о геохимических методах поисков: их основания и задачи.

Литохимические, гидрохимические, атмохимические и биогеохимические методы поисков.

Их роль, масштабность и условия применения.

III. Основная литература

1. Барабанов В.Ф. Геохимия: Учеб. для вузов. — Л.: Недра, 1985. — 423 с.
2. Браунлоу А.Х. Геохимия: Пер. с англ. — М.: Недра, 1984. — 463 с.

3. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. Изд. 2-е. – М.: Наука, 1987. – 339 с.
4. Дегенс Э. Геохимия осадочных образований. Пер. с англ. – М.: Мир, 1967. – 299 с.
5. Лапо А.В. Следы былых биосфер. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Знание, 1987. – 208 с.
6. Мейсон Б. Основы геохимии. Пер. с англ. (3-е изд., 1966: США). – М.: «Недра», 1971. – 312 с.
7. Мияки Я. Основы геохимии. – Л.: Недра, 1969. – 327 с.
8. Овчинников Л.Н. Прикладная геохимия. – М.: Недра, 1990. – 248 с.
9. Перельман А.И. Геохимия: Учеб. для геол. спец. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1989. – 528 с.
10. Сауков А.А. Геохимия. – М.: Наука, 1975. – 480 с.
11. Соловов А.П. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых.: Учеб. – М.: Недра, 1985. – 291 с.
12. Тугаринов А.И. Общая геохимия: Краткий курс. – М.: Атомиздат, 1973. 288 с.
10. Хендерсон П. Неорганическая геохимия: Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – (1982: США) – 339 с.
11. Щербина В.В. Основы геохимии. – М.: Недра, 1972. – 296 с.
12. Эмергин У., Брили Л. Аналитическая геохимия. – Л.: Недра, 1975. – 296 с.
13. Юдович Я.Э. Региональная геохимия осадочных толщ. – Л.: Наука, 1981. – 276 с.
3. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. Изд. 2-е. – М.: Наука, 1987. – 339 с.
4. Дегенс Э. Геохимия осадочных образований. Пер. с англ. – М.: Мир, 1967. – 299 с.
5. Лапо А.В. Следы былых биосфер. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Знание, 1987. – 208 с.
6. Мейсон Б. Основы геохимии. Пер. с англ. (3-е изд., 1966: США). – М.: «Недра», 1971. – 312 с.
7. Мияки Я. Основы геохимии. – Л.: Недра, 1969. – 327 с.
8. Овчинников Л.Н. Прикладная геохимия. – М.: Недра, 1990. – 248 с.
9. Перельман А.И. Геохимия: Учеб. для геол. спец. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1989. – 528 с.
10. Сауков А.А. Геохимия. – М.: Наука, 1975. – 480 с.
11. Соловов А.П. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых.: Учеб. – М.: Недра, 1985. – 291 с.
12. Тугаринов А.И. Общая геохимия: Краткий курс. – М.: Атомиздат, 1973. 288 с.
10. Хендерсон П. Неорганическая геохимия: Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – (1982: США) – 339 с.
11. Щербина В.В. Основы геохимии. – М.: Недра, 1972. – 296 с.
12. Эмергин У., Брили Л. Аналитическая геохимия. – Л.: Недра, 1975. – 296 с.
13. Юдович Я.Э. Региональная геохимия осадочных толщ. – Л.: Наука, 1981. – 276 с.