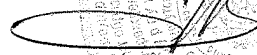


**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР



Е.В. Коновалова

« 21 »

03

2019 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

Направление подготовки:
05.06.01 Науки о земле

Направленность программы
Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Отрасль науки
Химические науки

Квалификация
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная

Сургут, 2019 г.

Содержание

1. Общие положения	4
2. Цель вступительных испытаний.....	4
3. Содержание программы	4
4. Вопросы к вступительному экзамену	7
5. Рекомендованная литература.....	9
6. Критерии оценки ответов вступительного экзамена.....	11

1. Общие положения

Программа вступительного экзамена по направлению подготовки 05.06.01 Науки о земле направлена на освоение Геохимии, геохимические методы поисков полезных ископаемых включает в себя вступительные испытания соответствующей направленности программы по специальной дисциплине в форме тестирования и устного экзамена.

Программа вступительных испытаний содержит описание процедуры, содержание программы вступительных испытаний и критерии оценки ответов.

Вступительные испытания в аспирантуру СурГУ проводятся на русском языке.

Организация и проведение вступительных испытаний осуществляется в соответствии с Правилами приема, принятыми Ученым советом СурГУ, утвержденными ректором СурГУ и действующими на текущий год поступления в аспирантуру.

Для приема вступительных испытаний на направления подготовки кадров высшей квалификации – научно-педагогических кадров по каждой программе подготовки отдельно формируются экзаменационные комиссии. Вступительные испытания проводятся комиссией в соответствии с утвержденным в установленном порядке расписанием.

Экзамен в форме тестирования проводится с использованием заданий, комплектуемых автоматически в LMS Moodle СурГУ путем случайной выборки 50 тестовых заданий, на решение которых отводится 90 минут.

В начале проведения вступительного испытания (устного экзамена по специальной дисциплине) организаторами выдаются поступающим экзаменационные билеты и листы для ответов. Для подготовки к ответу по билету отводится не менее 60 (шестидесяти) минут. На собеседование по билету с одним поступающим отводится не более 30 (тридцати) минут, в течение которых поступающему членами комиссии могут быть заданы дополнительные вопросы в соответствии с программой вступительных испытаний.

Решение экзаменационной комиссии размещается на официальном сайте Университета и на информационном стенде приемной комиссии.

По результатам вступительных испытаний поступающий имеет право на апелляцию в порядке, установленном Правилами приема, действующими на текущий год поступления.

Пересдача вступительных экзаменов не допускается.

2. Цель вступительных испытаний

Вступительные испытания на направления подготовки кадров высшей квалификации – научно-педагогических кадров проводятся с целью определения уровня теоретической подготовки и выявления склонности поступающего к научно-исследовательской деятельности.

3. Содержание программы

Раздел 1.

Геохимия как наука. Геохимия, ее содержание и задачи, положение среди других смежных наук. Методы геохимических исследований. История развития геохимии, роль открытий Кирхсгофа- Бунзена и Д.И. Менделеева в становлении геохимии, роль основоположников геохимии В.В. Вернадского, Ф.У. Кларка, В.М. Гольдшмидта, А.Е. Ферсмана, Н.И. Сафронова, К.Тарекьяна, К. Ведеполья, А.П. Виноградова и их основной вклад в развитие геохимии. Геохимия как основа геоэкологии.

Раздел 2.

Строение и химический состав Земного шара и земной коры (включая гидросферу, атмосферу и биосферу). Фактические данные, составляющие основу теории зонального строения Земного шара. Средний химический состав земной коры, гидросферы, атмосферы и биосферы. Методы подсчета кларков, изменения в представлении о распространенности элементов. Закономерности распространения химических элементов и их изотопов. Сравнительные химические составы Земли и метеоритного вещества.

Раздел 3.

Строение атомов и ионов. Основы строения атомов химических элементов. Сродство к электрону, потенциал ионизации. Типы химических связей элементов и роль электроотрицательности. Поляризация и образование комплексных ионов. Роль комплексных соединений в миграции химических элементов и рудообразовании. Геохимическая классификация элементов: литофильные, халькофильные, сидерофильные, атмофильные; семейства железа, платиноидов, лантаноидов, актиноидов. Зоны и факторы взаимозамещаемости элементов: изоморфизм. Изовалентный, гетеровалентный изоморфизм. Изоморфные семейства, ряды и пары химических элементов в системе таблицы Менделеева с числовым обоснованием изоморфизма. Распространенность химических элементов и закон Оддо-Гаркинса.

Раздел 4.

Геохимия изотопов. Изотопный состав химических элементов. Стабильные, радиоактивные и искусственные изотопы. Фракционирование стабильных изотопов в природных процессах. Изотопный состав свинца и проблема генезиса рудных месторождений. Изотопный состав стронция и неодима и проблема происхождения изверженных горных пород. Изотопы углерода в геологических процессах. Изотопы кислорода в метаморфических, магматических и осадочных процессах. Изотопы серы и проблема гидротермального рудоотложения. Радиоактивные изотопы и изотопная геохронология. Постоянная радиоактивного распада как основа изотопной геохронологии. Основные методы определения изотопного (абсолютного) возраста геологических объектов.

Раздел 5.

Геохимия магматических процессов. Магматические расплавы: представления об их происхождении и механизмах дифференциации. Схема магматической дифференциации расплавов основного состава Н. Боуэна. Роль летучих компонентов как модификаторов расплавов. Особенности петрохимического и редкоэлементного состава главных типов изверженных пород.

Раздел 6.

Геохимия пегматитов. Развитие представлений о происхождении пегматитов. Современная минералого-геохимическая классификация пегматитов.

Раздел 7.

Геохимия процессов гидротермального рудообразования. Современные теории рудообразования. Основы представлений Д.С.Коржинского о стадийности постмагматических процессов. Природа рудоносных растворов. Представления о формах

переноса рудных элементов в гидротермальных растворах. Главные летучие элементы гидротермальных растворов и их роль в переносе рудных элементов. Физико-химические и геохимические факторы рудоотложения. Геохимические ассоциации элементов в рудных месторождениях: главные рудные элементы и элементы-спутники.

Раздел 8.

Геохимия метаморфических процессов. Учение о метаморфических фациях. Закономерности распределения компонентов в сосуществующих минералах переменного состава. Возможность использования пар метаморфических минералов в качестве геотермометров и геобарометров. Основные закономерности геохимии процессов метаморфизма. Геохимические критерии различия орто - и парапород.

Раздел 9.

Геохимия метасоматических процессов. Метасоматоз и его отличие от магматизма и метаморфизма. Принцип дифференциальной подвижности компонентов. Основные типы метасоматических процессов. Теория метасоматической зональности, особенно строения инфильтрационных и диффузионных метасоматических колонок. Режим кислотности-щелочности послемагматических растворов. Фильтрационный эффект, его значение в геологии. Представление о геохимической подвижности компонентов. Геохимия ультраметаморфизма. Трансмагматические (транскоровые) флюиды и их роль в процессах высокотемпературного метасоматоза и гранитизации. Геохимическая сущность анатексиса, палингенеза и гранитизации.

Раздел 10.

Гипергенные геохимические процессы. Основная физико-химическая причина гипергенных процессов и их энергетическая направленность. Главные химические реакции зоны гипергенеза. Геохимия зоны окисления рудных месторождений. Минералого-геохимическая классификация продуктов седиментации. Главные типы осадочных пород, особенности их петрохимического и редкоэлементного состава и их глобальная экологическая роль как сорбентов тяжелых металлов. Биолиты и каустобиолиты. Особенности геохимии и генезиса каустобиолитов.

Раздел 11.

Биогеохимические процессы. Биосфера и область ее развития. Особенность химических биосферных процессов. Главные биосферные элементы: элементы обмена и элементы питания. Соотношение биофильности, распространенности и токсичности химических элементов в отношении биосферы. Наиболее токсичные элементы. Особенности концентрации и рассеяния химических элементов живыми организмами. Биогеохимические провинции.

Раздел 12.

Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. Понятие геохимического поля. Классификация геохимических методов поисков. Потенциальная рудоносность магматических пород и осадочно-метаморфических формаций, ее значение при геохимических поисках. Первичные ореолы рудных месторождений и использование их для выявления и оценки месторождений. Зональность гидротермальных

месторождений и их первичных ореолов; определение уровня денудационного среза и прогнозирование оруденения на глубину на основе зональности. Вторичные литохимические ореолы рассеяния, их зависимость от ландшафтно-геохимических условий. Методика литохимических съемок по вторичным ореолам рассеяния. Гидрохимические ореолы и потоки рассеяния. Методика гидрохимических поисков рудных месторождений. Атмохимические (газовые) ореолы рассеяния рудных месторождений. Газы, характерные для атмохимических ореолов, и газовых съемок. Газотутная и гелиевая съемки. Биогеохимические ореолы рассеяния рудных месторождений, их классификация и методика биогеохимических поисков. Потоки рассеяния рудных месторождений речные, ледниковые, эоловые и методика поисков по потокам рассеяния. Основы геохимических методов поисков месторождений нефти и газа. Значение ландшафтов при проведении геохимических поисков.

Раздел 13.

Геохимия и охрана окружающей среды. Воздействие человека на химический состав окружающей среды. Загрязнение, вредные вещества и опасность их для здоровья человека. Основные источники загрязнения окружающей среды. Загрязнение атмосферы. Загрязнение гидросферы. Загрязнение почв и влияние загрязнения на химический состав растений и животных. Меры борьбы с загрязнением.

4. Вопросы к вступительному экзамену

1. Геохимия как наука. Геохимия, ее содержание и задачи, положение среди других смежных наук. Методы геохимических исследований. История развития геохимии.
2. Строение и средний химический состав земной коры, гидросферы, атмосферы и биосферы. Закономерности распространения химических элементов и их изотопов. Сравнительные химические составы Земли и метеоритного вещества.
3. Строение атомов химических элементов. Валентность, электроотрицательность. Типы химических связей элементов. Поляризация и образование комплексных ионов. Роль комплексных соединений в миграции химических элементов и рудообразовании.
4. Геохимическая классификация элементов. Изовалентный и гетеровалентный изоморфизм. Изоморфные семейства, ряды и пары химических элементов в системе таблицы Менделеева с числовым обоснованием изоморфизма. Распространенность химических элементов и закон Оддо-Гаркинса.
5. Изотопный состав химических элементов. Стабильные, радиоактивные и искусственные изотопы. Фракционирование стабильных изотопов в природных процессах.
6. Радиоактивные изотопы и изотопная геохронология. Постоянная радиоактивного распада как основа изотопной геохронологии. Основные методы определения изотопного (абсолютного) возраста геологических объектов.
7. Геохимия магматических процессов. Магматические расплавы: представления об их происхождении и механизмах дифференциации. Схема магматической

дифференциации расплавов основного состава Н. Боуэна. Особенности петрохимического и редкоэлементного состава главных типов изверженных пород.

8. Геохимия пегматитов. Развитие представлений о происхождении пегматитов. Современная минералого-геохимическая классификация пегматитов.

9. Современные теории рудообразования. Основы представлений Д.С.Коржинского о стадийности постмагматических процессов. Природа рудоносных растворов. Представления о формах переноса рудных элементов в гидротермальных растворах. Главные летучие элементы гидротермальных растворов и их роль в переносе рудных элементов.

10. Физико-химические и геохимические факторы рудоотложения. Геохимические ассоциации элементов в рудных месторождениях: главные рудные элементы и элементы-спутники.

11. Геохимия метаморфических процессов. Учение о метаморфических фациях. Закономерности распределения компонентов в сосуществующих минералах переменного состава. Возможность использования пар метаморфических минералов в качестве геотермометров и геобарометров. Основные закономерности геохимии процессов метаморфизма. Геохимические критерии различия орто - и парапород.

12. Геохимия метасоматических процессов. Метасоматоз и его отличие от магматизма и метаморфизма. Принцип дифференциальной подвижности компонентов. Основные типы метасоматических процессов.

13. Теория метасоматической зональности, особенно строения инфильтрационных и диффузионных метасоматических колонок. Режим кислотности-щелочности послемагматических растворов. Фильтрационный эффект, его значение в геологии.

14. Представление о геохимической подвижности компонентов. Геохимия ультраметаморфизма. Трансмагматические (транскоровые) флюиды и их роль в процессах высокотемпературного метасоматоза и гранитизации. Геохимическая сущность анатексиса, палингенеза и гранитизации.

15. Гипергенные геохимические процессы. Основная физико-химическая причина гипергенных процессов и их энергетическая направленность. Главные химические реакции зоны гипергенеза. Геохимия зоны окисления рудных месторождений. Минералого-геохимическая классификация продуктов седиментации.

16. Главные типы осадочных пород, особенности их петрохимического и редкоэлементного состава и их глобальная экологическая роль как сорбентов тяжелых металлов. Биолиты и каустобиолиты. Особенности геохимии и генезис акаустобиолитов.

17. Особенность химических биосферных процессов. Главные биосферные элементы: элементы обмена и элементы питания. Соотношение биофильности, распространенности и токсичности химических элементов в отношении биосферы. Особенности концентрации и рассеяния химических элементов живыми организмами. Биогеохимические провинции.

18. Потенциальная рудоносность магматических пород и осадочно-метаморфических формаций, ее значение при геохимических поисках. Первичные ореолы рудных месторождений и использование их для выявления и оценки месторождений. Зональность

гидротермальных месторождений и их первичных ореолов; определение уровня денудационного среза и прогнозирование оруденения на глубину на основе зональности.

19. Вторичные литохимические ореолы рассеяния, их зависимость от ландшафтно-геохимических условий.

20. Методика литохимических съемок по вторичным ореолам рассеяния. Гидрохимические ореолы и потоки рассеяния.

21. Методика гидрохимических поисков рудных месторождений.

22. Атмохимические (газовые) ореолы рассеяния рудных месторождений. Газы, характерные для атмохимических ореолов, и газовых съемок. Газортутная и гелиевая съемки.

23. Биогеохимические ореолы рассеяния рудных месторождений, их классификация и методика биогеохимических поисков. Потоки рассеяния рудных месторождений речные, ледниковые, эоловые и методика поисков по потокам рассеяния.

24. Основы геохимических методов поисков месторождений нефти и газа. Значение ландшафтов при проведении геохимических поисков.

25. Геохимия и охрана окружающей среды. Воздействие человека на химический состав окружающей среды. Загрязнение, вредные вещества и опасность их для здоровья человека. Основные источники загрязнения окружающей среды.

26. Загрязнение атмосферы. Загрязнение гидросферы. Загрязнение почв и влияние загрязнения на химический состав растений и животных. Меры борьбы с загрязнением.

5. Рекомендованная литература

а) Основная литература

1. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. - М.: Логос. - 2000. - 626с.
2. Барабанов В.Ф. Геохимия. - Л.: Недра. - 1985. - 423 с.
3. Браунлоу А.Х. Геохимия. - М.: Недра. - 1984. - 463 с.
4. Гаврусевич Б.А. Основы общей геохимии. - М.: Недра. - 1968.
5. Геохимия окружающей среды. / Саэт Ю.Е. и др. - М.: Недра. - 1990. - 335
6. Мейсон Б. Основы геохимии. - М.: Недра. - 1971.
7. Перельман А.И. Геохимия. - М.: Высшая школа. - 1989. - 528 с.
8. Петров Б.В., Макрыгина В.А. Геохимия регионального метаморфизма и ультраметаморфизма. - Новосибирск: Наука. - 1975.
9. Сауков А.А. Геохимия. - М.: Наука. - 1975. - 480 с.
10. Ю.Сафронов Н.И. Основы геохимических методов поисков рудных месторождений. - Л.: Недра. - 1971.
11. Соловов А.П. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. - М.: Недра. - 1985. - 293 с.
12. Справочник по геохимии /Войткевич Г.В. и др. - М.: Недра. - 1990. - 489.
13. Справочник по геохимическим поискам полезных ископаемых /А.П.Соловов, А.Я.Архипов, В.А.Бугров и др. - М.: Недра. - 1990. - 335 с.
14. Таусон Л.В. Геохимические типы и потенциальная рудоносность гранитоидов. - М.: Наука. - 1977. - 280 с.
15. Тугаринов А.И. Общая геохимия (краткий курс). - М.: Атомиздат. - 1973. - 288 с.

б) Дополнительная литература

1. Беус А.А., Грабовская Л.И., Тихинова Н.В. Геохимия окружающей среды. - М.: Недра. - 1976.
2. Беус А.А., Григорян С.В. Геохимические методы поисков и разведки месторождений твердых полезных ископаемых. - М.: Недра. - 1975.
3. Гранитные пегматиты. Т.1. Слюдоносные пегматиты. - Новосибирск: Наука. - 1990.
4. Зоненштайн Л.П., Кузьмин М.И., Моралев В.Н. Глобальная тектоника, магматизм и металлогения. - М.: Недра. - 1976.
5. Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов. Кн. 1-6. - М.: Недра. - Экология. - 1994-1998.
6. Коржинский Д.С. Очерк метасоматических процессов. Сб. «Основные проблемы в учении о магматогенных рудных месторождениях. - М.: Изд-во АН СССР. - 1955.
7. Лутц Б.Г. Химический состав континентальной коры и верхней мантии Земли. - М.: Наука. - 1975.
8. Маракушев А.А. Происхождение и эволюция Земли и других планет Солнечной системы. М.: Наука, - 1992.
9. Окружающая среда. Энциклопедический словарь-справочник. - М.: Прогресс. - 1993. - 640 с.
10. Петрохимические методы исследования горных пород. Справочное пособие. - М.: Недра. - 1985.
11. Поликарпочкин В.В. Вторичные ореолы и потоки рассеяния. - Новосибирск. - Наука. - 1976. - 407 с.
12. Солодов Н.А., Семенов Е.И., Бурков В.В. Геологический справочник по тяжелым литофильным редким металлам. - М.: Недра. - 1987.
13. Таусон Л.В. Геохимия редких элементов в гранитоидах. - М.: Изд-во АН СССР. - 1961.
14. Ферсман Е.А. Геохимия. Т.1, 2, 3, 4. - 1933 - 1939
15. Фор Г. Основы изотопной геологии. - М.: Мир. - 1989.

6. Критерии оценки ответов вступительного экзамена

Уровень знаний поступающего по итогам тестирования оценивается экзаменационной комиссией по 50-балльной шкале.

Таблица

Диапазон присваиваемых баллов и критерии соответствия по итогам тестирования

Диапазон присваиваемых баллов	Критерии соответствия
40–50 баллов	В ответах поступающего полностью раскрыто содержание основных заданий экзаменационного билета, продемонстрированы отличные знания, которые соответствуют требованиям, предусмотренным программой вступительных испытаний в аспирантуру.
25– 39 баллов	В ответах поступающего раскрыто содержание основных заданий экзаменационного билета, продемонстрированы хорошие знания, которые соответствуют требованиям, предусмотренным программой вступительных испытаний в аспирантуру
15–24 баллов	В ответах поступающего частично раскрыто содержание основных заданий экзаменационного билета, знания продемонстрированы на начальном уровне и не соответствуют требованиям, предусмотренным программой вступительных испытаний в аспирантуру
14 баллов и ниже	В ответах поступающего содержится большое количество ошибок, знания продемонстрированы на начальном уровне и не соответствуют требованиям, предусмотренным программой вступительных испытаний в аспирантуру

Уровень знаний поступающего по специальной дисциплине оценивается экзаменационной комиссией по 100-балльной шкале.

Таблица

Диапазон присваиваемых баллов и критерии соответствия

Диапазон присваиваемых баллов	Критерии соответствия
80–100 баллов	Содержание основных положений теоретического вопроса экзаменационного билета изложено полно; ответ построен логично, в нем присутствуют обоснованные выводы и обобщения; изложены основные точки зрения на затрагиваемые в вопросах теоретические проблемы; даны полные ответы на дополнительные вопросы.
50– 79 баллов	Раскрыто содержание основных положений теоретического вопроса экзаменационного билета; ответ построен логично, выводы и обобщения обоснованы; даны развернутые ответы на дополнительные вопросы
30–49 баллов	Частично раскрыто содержание основных положений теоретического вопроса экзаменационного билета; нарушена логика построения ответа, выводы и обобщения не обоснованы; ответы на дополнительные вопросы даны не полностью
29 баллов и ниже	Не раскрыто содержание основных положений теоретического вопроса экзаменационного билета, не даны ответы на дополнительные вопросы; допускаются грубые языковые (фонетические, лексические, грамматические, стилистические) ошибки в речи