МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (НИГТЦ ДВО РАН)

УТВЕРЖДАЮ
Директор НИГТЦ ДВО РАН

_____ Р.И. Пашкевич

«10» апреля 2023 г.

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Направление подготовки 05.06.01 Науки о земле

Научная специальность 1.6.3 «Петрология, вулканология»

Петропавловск-Камчатский, 2023

Программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №951 от 20.10.2021 г., по направлению 05.06.01 Науки о земле, научной специальности 1.6.3 «Петрология, вулканология».

Автор: к.т.н. Иодис В.А.

Программа обсуждена и одобрена на Ученом совете НИГТЦ ДВО РАН протокол №1 от 06.04.2023 г.

1. Общие указания.

Вступительные испытания по научной специальности 1.6.3 «Петрология, вулканология»охватывают стандартные разделы университетских курсов данной специальности. Вопросы и структура экзаменационных билетов приведены ниже. Настоящая программа охватывает основные разделы научной специальности 1.6.3 «Петрология, вулканология».

2. Порядок проведения вступительных испытаний.

Вступительное испытание проводится в форме экзамена на основе билетов. В каждом экзаменационном билете по 2 вопроса. Экзамен проходит в письменной форме. Подготовка к ответу составляет 1 академический час (45 минут) без перерыва с момента раздачи билетов. Задания оцениваются по пятибалльной системе в зависимости от полноты и правильности ответов.

3. Критерии оценивания.

Оценка поступающему за письменную работу выставляется в соответствии со следующими критериями.

Отлично. Поступающий обнаружил знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, умением дать полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные, умение свободно выполнять задания, усвоил взаимосвязь основных понятий в их значении для приобретаемой профессии, свободно владеет научными понятиями; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется полнотой, уверенностью.

Хорошо. Знания, продемонстрированные поступающим имеют достаточный содержательный уровень, однако отличаются слабой структурированностью; обнаружил знание вопросов, раскрыто содержание

билета, но имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы, в ответе имеют место несущественные фактические ошибки, которые поступающий способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу.

Удовлетворительно. Ответ отличаются поверхностностью и малой содержательностью, имеются неточности при ответе на основные вопросы билета. Поступающий обнаружил знание основ специальности, но нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала; не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты; отсутствуют представления о межпредметных связях, но при этом знаком с основной литературой, рекомендованной данной программой, обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Неудовлетворительно. Поступающий обнаружил значительные пробелы в знаниях основ выбранной специальности, на большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена поступающий затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.

4. Содержание дисциплины, вопросы программы вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности 1.6.3 «Петрология, вулканология».

1. Химический состав, физические и физико-химические свойства расплавов, международная классификация изверженных пород.

2. Генерация расплавов при плавлении верхнемантийных лерцолитов. Зависимость состава расплава от состава субстрата, степени плавления, давления и флюидного режима. Основы физико-химической петрологии и современные программы расчетов состава родоначального расплава (оценка состава расплава по ликвидусному оливину, составы расплавных включений, численное моделирование программы Melts и Petrolog. Примеры генерации

расплавов из верхнемантийных лерцолитов (MORB базальты, щелочные базальты, андезиты).

3. Генерация мантийных расплавов в субдукционных зонах. Проблема образования бонинитов. Генерация расплавов в мантийном клине и причины латеральной зональности островных дуг. Плавление субдуцированной океанской плиты (модели образования андезитов, адакитов и анкаромитов).

4. Внутриплитный магматизм. Проблемы образования щелочных, лампроитовых, карбонатитовых и кимберлитовых расплавов.

5. Генерация магм при плавлении коровых субстратов. Режимы плавление метабазитов и генерация плагиогранитных магм. Проблема образования высокоглиноземистых гранитоидных расплавов.

6. Кристаллизационно-гравитационная дифференциация. Равновесная и фракционная кристаллизация ультраосновных и основных расплавов. Физические и физико-химические причины дифференциации. Роль конвекции при дифференциации. Дифференциация в силлах. Численное моделирование кристаллизационно-гравитационной дифференциации (программы КОМАГМАТ (А.А.Арискина) и Pluton (А.В.Лавренчука).

7. Проблемы смешения расплавов. Миксинг и минглинг. Примеры и диагностические признаки минглинга. Ассимиляция.

8. Ликвация расплавов. Физико-химические условия ликвации. Сульфидно-силликатная ликвация, примеры, условия возникновения этого типа ликвации, коэффициенты распределения элементов между сульфидным и силикотным расплавами. Примеры Cu-Ni-ЭПГ месторождений. Силикатно-оксидная ликвация. Примеры месторождений Fe-Ti-P руд такого типа. Силикатно-карбонатная ликвация и проблемы дифференциации лампоитовыхрасплатов.

9. Поведение флюидных компонентов при кристаллизации и дифференциации магм. Состав флюидов в мантийных и коровых расплавах. Их растворимость в зависимости от состава и физико-химических условий. Возможные режимы отделения летучих при кристаллизации магм.

Вопросы к экзамену

1. Химический состав, физические и физико-химические свойства расплавов
2. Зависимость состава расплава от состава субстрата, степени плавления, давления и флюидного режима
3. Генерация мантийных расплавов в субдукционных зонах
4. Генерация расплавов в мантийном клине и причины латеральной зональности
5. Плавление субдуцированной океанской плиты
6. Внутриплитный магматизм. Проблемы образования щелочных, лампроитовых, карбонатитовых и кимберлитовых расплавов
7. Проблема образования высокоглиноземистых гранитоидных расплавов.
8. Генерация магм при плавлении коровых субстратов
9. Кристаллизационно-гравитационная дифференциация
10. Равновесная и фракционная кристаллизация ультраосновных и основных расплавов
11. Роль конвекции при дифференциации. Дифференциация в силлах.
12. Проблемы смешения расплавов. Миксинг и минглинг
13. Ассимиляция.
14. Ликвация расплавов. Физико-химические условия ликвации
15. Сульфидно-силликатная ликвация, условия возникновения
16. Силикатно-оксидная ликвация, условия возникновения
17. Силикатно-карбонатная ликвация, условия возникновения
18. Поведение флюидных компонентов при кристаллизации и дифференциации магм
19. Состав флюидов в мантийных и коровых расплавах
20. Возможные режимы отделения летучих при кристаллизации магм.

5. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы вступительного экзамена в аспирантуру по научной специальности 1.6.3 «Петрология, вулканология».

Основная литература:

1. Кокс К.Г., Белл Дж. Д., Панкхерст Р. Дж. Интерпретация изверженных горных пород / Пер. с англ. – М.: Недра, 1982. – 414 с.

2. Хьюджес Ч. Петрология изверженных пород / Пер. с англ. – М.: Недра, 1988. – 320 с.

3. Жариков В.А. Основы физико-химической петрологии. Изд. МГУ, 1976.

4. Заварицкий А.Н. Изверженные горные породы. Изд.АН СССР, 1956.

5. Колл. авторов. Петрография. Изд.МГУ, Т.1-1976, т.2-1979, т.3, 1986.

6. Колл. авторов. Петрография и петрология магматических, метаморфических и метасоматических горных пород. Под ред. В.С. Попова и О.А. Богатикова. М.,«Логос», 2001.

7. Коржинский Д.С. Теоретические основы анализа парагенезисов минералов. Изд. "Наука", М., 1973.

8. Кузнецов Ю.А. Главные типы магматических формаций. Изд."Наука", Новосибирск, 1988.

9. Маракушев А.А. Петрография. Изд.МГУ, 1993.

10. Эволюция изверженных пород. М. Мир. 1983. С. 528.

Дополнительная литература:

1. Добрецов Н.Л. Введение в глобальную петрологию. – Новосибирск: Наука, 1980

2. Добрецов Н.Л Основы тектоники и геодинамики Новосибирск: НГУ 2011

3. Шарков Е.В. Петрология расслоенных интрузий. – Л.: Наука, 1980.

4. Шинкарев Н.Ф., Иваников В.В. Физико-химическая петрология изверженных пород. – Л.: Недра, 1983.

5. Элерс Э. Интерпретация фазовых диаграмм в геологии. – М.: Мир, 1975.