

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан Геологического факультета
академик
_____/Д.Ю.Пуцаровский/
«__» _____ 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Геодинамические аспекты магматической петрологии

Автор-составитель: Тихомиров П.Л.

Уровень высшего образования:
Магистратура

Направление подготовки:
05.04.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:
Геология и полезные ископаемые

Магистерская программа
Региональная геология

Форма обучения:
Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методическим Советом Геологического факультета
(протокол № _____, _____)

Москва

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы магистратуры, реализуемые последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2018.

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины «Геодинамические аспекты магматической петрологии»

Целью освоения дисциплины «Геодинамические аспекты магматической петрологии» является получение магистрами геологии необходимых знаний и навыков в области геологии и петрологии магматических образований

Задачи курса: освоить современные представления о сути и взаимной связи процессов, контролирующих состав магматических пород различных геодинамических обстановок (как фанерозойских, так и раннедокембрийских), овладеть навыками геодинамической интерпретации петрографических и геохимических данных по магматическим горным породам

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – Вариативная часть, профессиональные дисциплины, 2 курс, 3 семестр. Форма аттестации – экзамен.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия: освоение курса «Тектоника и магматизм», «Основы геодинамики», «Геодинамика складчатых поясов».

Дисциплина необходима в качестве предшествующей для написания выпускной квалификационной работы

3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины:

ОПК-2.М Способность самостоятельно формулировать цели работы, устанавливать последовательность решения профессиональных задач (формируется частично).

ОПК-4.М Способность применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки (формируется частично).

ОПК-6.М Способность представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности (формируется частично).

СПК-4.М Способность применять данные по структурному анализу разрывных нарушений для понимания и расшифровки региональной геотектоники. (формируется частично),

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать: главные источники информации об особенностях протекания магматических процессов; ведущие механизмы, инициирующие зарождение магм в различных геодинамических обстановках; закономерности поведения химических элементов в магматическом процессе, комплекс геологических, петрографических и геохимических признаков, отличающих производные магм различных обстановок; закономерности долговременной эволюции магматических систем подвижных поясов и Земли в целом.

Уметь выполнить обработку результатов анализов химического состава произвольной серии магматических пород, с обсуждением результатов и формулировкой выводов на уровне, достаточном для составления соответствующих разделов научной публикации.

Владеть соответствующей терминологией (включая распространенные термины на английском языке)

4. Формат обучения – лекционные и семинарские занятия

5. Объем дисциплины (модуля) составляет **2** з.е., на контактную работу обучающихся с преподавателем отведено **44** академических часов, отведенных (**14** часов – занятия лекционного типа, **28** часов - занятия семинарского типа, **2** часа – групповые консультации, мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), **30** академических часов на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Курс включает в себя изучение зарождения магм и факторы, определяющие эволюцию их химического состава. Поведение химических элементов в магматическом процессе. Методы изучения магматических образований на различных стадиях исследовательской работы. Основы формационного анализа магматических комплексов. Классификации базальтов, гранитоидов и главных петрохимических серий. Магматизм главных типов современных геодинамических обстановок. Эволюция магматизма фанерозойских подвижных поясов. Специфика магматизма раннего докембрия и эволюция магматизма в истории Земли. Связь магматизма, геодинамики и металлогении.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)				
		Виды контактной работы, часы				
		Занятия лекционного типа	Занятия практического типа	Занятия семинарского типа	Всего	
Раздел 1 Основные понятия. Классификация магматических серий		3		6	1	Коллоквиум 2 часа
Раздел 2. Магматизм геодинамических обстановок фанерозоя.		9		18	2	
Раздел 3. Основные закономерности развития тектоно-магматических систем.		2		4	2	итоговое задание, 4 часа
Промежуточная аттестация <i>экзамен</i>						2
Итого	72	14		28	42	30

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия. Классификация магматических серий.

Раздел посвящен: рассмотрению основных понятий магматической геологии, включая анализ различий западной и отечественной терминологии; методам изучения магматических образований; классификациям главных магматических серий.

Понятие магмы. Причины магнообразования. Современные геодинамические обстановки, сопровождающиеся магматизмом. Магматические серии, комплексы, формации.

Поведение химических элементов в магматическом процессе. Понятие коэффициента распределения. Совместимые и несовместимые элементы.

Методы изучения магматических образований на различных уровнях (интерпретация материалов аэро- и космической съемки, структурная геология, петрография, микроанализ фаз, петрохимия, микроэлементная геохимия, изотопы, геохронология). Основы формационного анализа магматитов.

Генерация магм в мантии и земной коре. Формирование вулканических и плутонических комплексов. Классификация базальтов. 5 главных типов вулканических серий. Обзор классификаций гранитоидов.

Раздел 2. Магматизм геодинамических обстановок фанерозоя.

Магматизм океанов. Срединно-океанические хребты, котловины, траппы подножий континентальных блоков. Океанические острова. Главные геохимические резервуары мантии и их происхождение.

Магматизм конвергентных границ литосферных плит. Островные дуги. Континентальные вулканические пояса. Задуговые бассейны. Зоны коллизии. Взаимодействие магм мантийного и корового происхождения.

Магматизм внутриконтинентальных областей. Трапповые провинции и континентальные рифтовые зоны. Расслоенные базитовые интрузивы платформ. Щелочные и щелочно-ультраосновные интрузивы. Карбонатиты. Кимберлиты.

Раздел 3. Основные закономерности развития тектоно-магматических систем.

Эволюция магматизма в истории Земли.

Магматизм фанерозойских подвижных поясов и направления его эволюции. Реконструкция палеогеодинамических обстановок по вещественным характеристикам магматических образований. Связь магматизма, геодинамики и металлогении.

Особенности протекания магматических процессов в архее и раннем протерозое. Возникновение и динамика главных геохимических резервуаров Земли. Эволюция магматизма в истории Земли. Общие закономерности развития тектоно-магматических систем.

Рекомендуемые образовательные технологии

Лекции представлены в форме презентаций. Выборочно используется поляризационный микроскоп с возможностью вывода изображения на экран. Подготовка итоговой работы выполняется с использованием базовых средств MSOffice.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Контрольные вопросы коллоквиума.

1. Классификация хим. элементов по Гольдшмиту.
2. Признаки и возможные причины геохимической неоднородности мантии
3. Термохронология: общие представления, используемые аналитические методы и приложение к изучению тектонических процессов.
4. Группы литофильных элементов, их поведение в магматическом процессе

5. Коматиитовые и бонинитовые серии: петрографическая и геохимическая специфика, обстановки формирования.
6. Радиогенные изотопы свинца и их использование при анализе магматических систем. Диаграммы с конкордией и дискордией. Геохрона. Первый свинцовый парадокс.
7. Процессы, приводящие к появлению магматических расплавов. Причины разнообразия составов магм.
8. Понятия "примитивная мантия", "обедненная мантия", "обогащенная мантия"
9. Толеитовая и известково-щелочная серии вулканитов – главные черты различия
10. Достоверность оценки возраста пород различными радиоизотопными методами.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

1. Модели плавления: фракционное и равновесное, модальное и немодальное. Особенности поведения разных по совместимости элементов.
2. Гранитоиды А-типа: особенности состава и условия формирования.
3. Оценка возраста корового протолита гранитоидов.
4. Совместимые и несовместимые химические элементы в магматическом процессе. Факторы, влияющие на величину коэффициента распределения.
5. Различия толеитовой, субщелочной и щелочной вулканических серий.
6. Влияние давления воды на глубину становления гранитоидных плутонов.
7. Магматические серии. Оценка относительной роли процессов кристаллизационного фракционирования, смешения магм и изменения степени плавления в их формировании.
8. Геохимические резервуары Земли, главные и второстепенные.
9. Диаграмма $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i - \epsilon_{\text{Nd}}$, ее обсуждение. Причины колебаний $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i$ в морских осадках фанерозоя.
10. Модели кристаллизации магмы: равновесная и фракционная. Формирование тренда кристаллизационного фракционирования.
11. Гранитоиды I и M-типа – сходство и различия
12. Анализ петрохимической информации (классификационные и вариационные диаграммы, нормативные пересчеты, дискриминационные диаграммы)
13. Смещение магм: петрографические и геохимические признаки.
14. Влияние кислородного потенциала на качественный состав оксидных фаз в гранитоидах и на состав Fe-Mg силикатов.
15. Анализ данных по микроэлементам (построение спайдеграмм, причины различий в направлении наклона спайдеграммы, примеры интерпретации аномалий)

16. Редкоземельные элементы, их применение при интерпретации состава магматических пород
17. Причины формирования трендов на вариационных диаграммах. Диагностика ведущих петрогенетических процессов.
18. Изотопные данные – преимущества перед химией элементов при интерпретации состава магматических пород. Формирование изохроны.
19. Геохимические характеристики верхней и нижней континентальной коры.
20. Гранитоиды S- и I-типа, их сравнительная характеристика и соответствие гранитоидам магнетитовой и ильменитовой серий.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания главных источников информации об особенностях протекания магматических процессов; ведущие механизмы, инициирующие зарождение магм в различных геодинамических обстановках; закономерности поведения химических элементов в магматическом процессе, комплекс геологических, петрографических и геохимических признаков, отличающих производные магм различных обстановок; закономерности долговременной эволюции магматических систем подвижных поясов и Земли в целом.	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умение выполнить обработку результатов анализов химического состава произвольной серии магматических пород, с обсуждением результатов и формулировкой выводов на	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности не принципиального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение.	Успешное умение выполнить обработку результатов анализов химического состава произвольной серии магматических

уровне, достаточном для составления соответствующих разделов научной публикации.				пород, с обсуждением результатов и формулировкой выводов на уровне, достаточном для составления соответствующих разделов научной публикации.
Владения соответствующей терминологией (включая распространенные термины на английском языке).	Навыки владения отсутствуют	Фрагментарное владение методиками	В целом сформированные навыки владения соответствующей терминологией (включая распространенные термины на английском языке).	Владение соответствующей терминологией (включая распространенные термины на английском языке).

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

Фролова Т.И., Бурикова И.А. Магматические формации современных геодинамических обстановок. М.: Изд-во МГУ, 1997. 319 с.

дополнительная литература

1. Складов Е.В. и др. Интерпретация геохимических данных. М.: Интернет Инжиниринг, 2001. 288 с.
2. Туркина О.М. Лекции по геохимии мантии и континентальной коры. Учебное пособие. Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т. 150 с.
3. Фор Г. Основы изотопной геологии. Пер. с англ. М.: Мир, 1989. 590 с.
4. Best, M.G., Christiansen E.H. Igneous Petrology. Blackwell Science, 2001. 458 pp.
5. Wilson M. Igneous Petrogenesis. London: Unwin Hyman, 1989.

Б) Перечень лицензионного программного обеспечения пакеты программ Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint (при необходимости)

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (лицензионное программное обеспечение не требуется):

Д) Материально-технического обеспечение: - мультимедийный проектор, поляризационный микроскоп с выводом изображения на дисплей, коллекция шлифов.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели) – Тихомиров П.Л.

11. Автор (авторы) программы – Тихомиров П.Л.