

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

УТВЕРЖДАЮ

**Декан Геологического факультета
академик**

_____/Д.Ю.Пушаровский/

« ____ » _____ 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Современные главы экспериментальной геохимии

Авторы-составители: Бычков А.Ю.

Уровень высшего образования:
Магистратура

Направление подготовки:
05.04.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:
Геохимия

Магистерская программа:
Геохимия

Форма обучения:
Очная

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

Москва 20__

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 бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г. №1674.

Год (годы) приема на обучение – 2019.

© 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

Цель – обеспечение подготовки магистров в области анализа современных результатов научных исследований в области экспериментальной геохимии.

Задачи: знакомство с международными журналами, освоение критического анализа публикаций по новым экспериментальным методам, выявление преимуществ и ограничений новых экспериментальных методов в геологии.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, блок дисциплин профессиональный, тип – дисциплина по выбору (модуль «Геохимия»), год обучения - I, семестр 1.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

Перечень дисциплин, которые должны быть освоены до начала освоения данной дисциплины: Информатика, Общая химия, Физическая химия, Неорганическая химия, Общая физика, Минералогия, Кристаллохимия, Петрология, Генезис месторождений полезных ископаемых, Физическая геохимии, Геохимические методы поисков полезных ископаемых, Экспериментальная геохимия, Термодинамика геохимических процессов, и др.

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

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

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

ПК-4.М Способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования теоретических и практических знаний в области геологии (формируется частично).

ПК-3.М Способность самостоятельно проводить научные исследования с помощью современного оборудования, информационных технологий, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта (формируется частично).

СПК-3.М Способность разрабатывать геохимические модели природных объектов, прогнозировать поведение химических элементов в природных процессах (формируется частично).

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать: теоретические основы, принципы и методы термодинамического подхода к анализу природных геохимических процессов, возможности и ограничения экспериментальной методологии при изучении геохимических процессов.

Уметь: выполнять термодинамические расчеты при анализе природных систем в широком диапазоне физико-химических условий, интерпретировать результаты экспериментов для анализа условий протекания природных геологических процессов.

Владеть: информацией о современных тенденциях в развитии экспериментальной геохимии, термодинамическими данными, включая поиск и подготовку исходной термодинамической информации, проведение циклов вычислений, обработку и графическое отображение результатов отдельных термодинамических расчетов.

4. Формат обучения –семинарские занятия, самостоятельная работа студентов.

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 з.е., 72 академических часа, в том числе 14 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (14 часов – занятия семинарского типа), 58 академических часов на самостоятельную работу

обучающихся. Формы текущего контроля - дискуссии, устные опросы. Форма промежуточной аттестации – зачет.

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

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Проводится обзор современных исследований по использованию методов экспериментальной геохимии для решения задач геохимии. Приводятся примеры таких решений из статей, опубликованных в высокорейтинговых международных журналах за последние 5 лет. Особое внимание уделяется современным методам исследования состояния вещества при сверхвысоких параметрах, исследования свойств растворов *in situ*, приложения новых данных для решения актуальных задач геохимии.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы <i>(виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)</i>
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы				
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского типа	Всего	
Раздел 1. Работа с литературными источниками. Наукометрические показатели научных журналов и их смысл.				2	2	Собеседование, 4 часа
Раздел 2. Обзор статей за последние 5 лет, в которых использованы экспериментальные методы.				6	6	Обзор статей, реферат, 30 часов
Раздел 3. Обсуждение результатов современных исследований.				6	6	Доклад по реферату, 20 часов
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>						4
Итого	72			14		58

Рекомендуемые образовательные технологии

При проведении занятий применяется компьютерная графика (ПК и компьютерный проектор), разбор примеров применения методов компьютерного моделирования при решении различных задач геохимии, а также – интерактивная форма занятий в виде деловых игр на конкретном материале. При проведении занятий используется компьютерный класс кафедры геохимии.

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.

Задания для самостоятельной подготовки студентов. Типовые упражнения и расчетные задания.

При проведении самостоятельной работы предполагается проведение обзора статей по выбранной тематике, написание реферата. На семинарских занятиях делается научный доклад по теме реферата и проводится обсуждение.

Тематика заданий для самостоятельной работы

1. Методы исследования вещества при параметрах нижней мантии и ядра Земли.
2. Исследование свойств растворов при высоких температуре и давлении *in situ*.
3. Методы определения форм переноса элементов в неводных растворах и их значение для геохимии.
4. Экспериментальное исследование образования нефти и развитие технологий разработки нетрадиционных источников углеводородов.

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

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:

1. Связи между аналитической, физической и экспериментальной геохимией.
2. Основные этапы экспериментального исследования.
3. Стратегия и тактика проведения работ, планирование и оптимизация числа экспериментов и времени исследования.
4. Соотношения между общими научными и прикладными целями, текущими задачами при проведении опытов и конкретными способами их экспериментального решения.
5. Главные направления и современные тенденции развития экспериментальной геохимии. Крупнейшие мировые центры развития экспериментальной геохимии и петрологии. Принципы организации экспериментальной лаборатории.
6. Основные задачи, решаемые в экспериментальных исследованиях, соотношения между новой экспериментальной информацией и теоретическими представлениями. Проблема соотношения новых экспериментальных фактов с системами геохимических парадигм.
7. Типы систем и фазовых равновесий. Зависимые и независимые компоненты. Правило фаз. Термодинамические свойства фаз и систем. Уравнения состояния.
8. Выбор стандартных состояний для индивидуальных фаз и компонентов растворов. Стандартная свободная энергия вещества. Связь свободной энергии реакции с константой равновесия и свободными энергиями участников реакции.
9. Эксперименты по изучению растворимости и комплексообразования и методы изучения дивариантных равновесий в отношении состава реальных форм переноса в растворах.
10. Закалочные и метастабильные фазы и правило фаз. Метод моновариантной кривой и нонвариантной точки. Буферные смеси и ассоциации.
11. Экспериментальные особенности изучения равновесий при высоких температурах и давлениях. Методы диагностики и анализа синтезированных фаз.
12. Типичные Т-Р - интервалы эксплуатации экспериментальных установок различных типов. Конструкционные материалы в экспериментальных исследованиях.

13. Системы создания, поддержания и контроля температуры. Печи сопротивления и другие типы нагревателей и термостатов.
14. Термопары, основные принципы их функционирования, наиболее распространенные типы, их характеристики, достоинства и недостатки. Калибровка термопар и их поверка.
15. Системы создания, удержания и измерения давления. Типы экспериментальных установок в зависимости от методов создания давления и температуры.
16. Изучение газовых равновесий и растворимости в газовой фазе. Экспериментальные методы изучения P-V-T-X соотношений. Летучесть и уравнения состояния фазы.
17. Законы Рауля и Генри при стандартизации летучестей и активностей. Эксперименты по определению температурных и барических зависимостей констант равновесия. Методы изучения моновариантных равновесий.
18. Изучение адсорбционных и ионообменных равновесий. Потенциалопределяющие ионы и электроповерхностные свойства пород и минералов. Цели электрокинетических измерений. Определение констант Генри и Лэнгмюра в опытах по адсорбции.
19. Проблема отрицательного результата и воспроизводимости опытных данных при проведении экспериментов. Методы обработки результатов. Требования к чистоте всех исходных веществ и точности поддержания и измерения параметров эксперимента.
20. Правила регистрации условий при проведении опытов, специфика наблюдений в ходе процедур ввода (и вывода) исследуемой системы в режим параметров опыта.

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

Доступ к библиографическим базам Web of Science, e-library, Scopus, ScienceDirect и др.

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-техническое обеспечение: - компьютерный класс на 6-7 мест, оборудованный персональными компьютерами, мультимедийный проектор и экран для демонстрации презентаций.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели) – Бычков А.Ю.

11. Автор (авторы) программы – Бычков А.Ю.