

Правительство Российской Федерации
Санкт-Петербургский государственный университет
Геологический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Анализ процессов кристаллогенеза
Analysis of Crystallogenesis Processes**

Язык(и) обучения русский

Трудоёмкость 1 зачётных единиц

Регистрационный номер
рабочей программы:

<small>код года утверждения</small>	/	<small>код факультета или иного структурного подразделения</small>	/	<small>порядковый номер или шифр</small>
---	---	--	---	--

Санкт-Петербург
2011

Виды, формы и сроки
текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	Промежуточная аттестация		Текущий контроль	
	Виды	Сроки	Формы	Сроки
<i>очная форма обучения</i>				
Модули не предусмотрены	зачет	с 15 мая	доклады на семинарах	систематически в течение курса

1.7. Структура и содержание учебных занятий

Лекций -16 час., семинаров - 19 час.

Тема 1. Введение. Предмет и содержание курса. Понятие о физико-химическом анализе. Основные принципы в учении о физико-химическом равновесии. Основные процессы кристаллогенеза. Виды систем. Равновесия в однокомпонентных и бинарных системах. Метастабильные равновесия. Трехкомпонентные системы. Специфика систем с изоморфными компонентами.

Тема 2. Виды диаграмм состояния растворов. Треугольники Гиббса-Розебома. Диаграммы Ван-Рейна-Ван-Алькемады (Иенеке). Диаграммы Скрейнемакера. Законы Розебома. Методы построения диаграмм. Термический анализ; понятие о треугольнике Таммана. Метод микроструктуры. Визуальная регистрация равновесий; метод микрокристаллизации. Терморентгенография. Точность построений, источники ошибок.

Тема 3. Разновидности и свойства диаграмм Скрейнемакера. Системы с высаливанием и всаливанием. Системы с дополнительным соединением. Системы с твердыми растворами. Соотношение между диаграммами Скрейнемакера и диаграммами Ван-Рейна-Ван-Алькемады (Иенеке) в связи с анализом кристаллогенеза. Основные траектории равновесной и квазиравновесной кристаллизации на диаграммах Скрейнемакера и структурно-морфологические характеристики кристаллов. Прямая кристаллизация и метасоматические реакции.

Тема 4. Равновесные траектории комбинированных процессов. Прямая кристаллизация при изменении температуры с метасоматическим замещением. Структурно-морфологические характеристики продуктов комбинированных процессов. Ход равновесных процессов прямой кристаллизации при испарении растворителя с метасоматическим замещением. Трехмерные диаграммы Скрейнемакера и комбинированные продукты замещения в четырехкомпонентных системах. Процессы в гетерогенных эвтонических системах при колебаниях температуры (перекристаллизация агрегатов).

Тема 5. Конфигурация диаграмм состояния и объемные соотношения при замещениях. Дефицит и избыток объема. Рыхлость продуктов замещения. Футлярвидные и отрицательные продукты замещения. Образование вторичных дисперсных включений и полостей в монокристаллических псевдоморфозах. Метасоматическое образование пойкилитовых и мирмекитовых структур. Метасоматическая концепция генезиса гранитов-рапакиви.

Тема 6. Специфика неравновесных процессов. Гомогенные и гетерогенные метастабильные равновесия в системах с веществами фиксированного состава. Правило ступеней Оствальда. Гомогенные и гетерогенные метастабильные равновесия в системах с веществами переменного состава. Траектории кристаллизации в метастабильной области. Системы веществ фиксированного состава с диаграммами разной конфигурации

метастабильной области. Системы веществ фиксированного состава с диаграммами разной конфигурации. Процессы кристаллизации в системе KCl-NaCl-MgCl₂-H₂O. Принцип неопределенности траекторий.

Тема 7. Траектории кристаллизации в метастабильной области. Системы веществ переменного состава. Рост-замещение затравки. Спонтанная кристаллизация. Неопределенность траекторий. Построение диаграмм и источники неопределенности. Резюме: основные принципы физико-химического анализа кристаллогенетических процессов и представления о перспективах и предельных возможностях реконструкции минералогенетических процессов на основе химико-морфологических характеристик кристаллов минералов.

Раздел 2. Обеспечение учебных занятий

2.1. Методическое обеспечение

2.1.1. Методическое обеспечение аудиторной работы

Компьютерный проектор

2.1.2. Методическое обеспечение самостоятельной работы

Не требуется

2.1.3. Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания

Опросы на семинарах. Все правильные ответы - 5, отдельные ошибки - 4, 50 % правильных ответов - 3, менее 50% - 2.

2.1.4. Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы)

2.1.4.1. Не требуется

2.1.4.2. Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы по всем разделам программы:

Тема 1. Введение.

- понятие о физико-химическом анализе; основные принципы в учении о физико-химическом равновесии
- основные процессы кристаллогенеза

- виды физико-химических систем
- равновесия в однокомпонентных и бинарных системах
- метастабильные равновесия
- трехкомпонентные системы; специфика систем с изоморфными компонентами.

Тема 2. Виды диаграмм состояния растворов.

- треугольники Гиббса-Розебома
- диаграммы Ван-Рейна-Ван-Алькемады (Иенеке)
- диаграммы Скрейнемакерса
- законы Розебома
- методы построения диаграмм; термический анализ; понятие о треугольнике Таммана
- метод микроструктуры
- визуальная регистрация равновесий; метод микрокристаллизации
- терморентгенография

- точность построений, источники ошибок

Тема 3. Разновидности и свойства диаграмм Скрейнемакерса

- системы с высаливанием и всаливанием
- системы с дополнительным соединением
- системы с твердыми растворами
- соотношение между диаграммами Скрейнемакерса и диаграммами Ван-Рейна-Ван-Алькемады (Иенеке) в связи с анализом кристаллогенеза
- основные траектории равновесной кристаллизации на диаграммах Скрейнемакерса и структурно-морфологические характеристики кристаллов (прямая кристаллизация и метасоматические реакции).

Тема 4. Равновесные траектории комбинированных процессов

- прямая кристаллизация при изменении температуры с метасоматическим замещением
- ход равновесных процессов прямой кристаллизации при испарении растворителя с метасоматическим замещением
- структурно-морфологические характеристики продуктов комбинированных процессов
- трехмерные диаграммы Скрейнемакерса и комбинированные продукты

замещения в четырехкомпонентных системах

- процессы в гетерогенных эвтонических системах при колебаниях температуры (перекристаллизация агрегатов)

Тема 5. Конфигурация диаграмм состояния и объемные соотношения при замещениях

- дефицитно- и избыточно-объемные замещения
- рыхлость продуктов замещения
- футляровидные и отрицательные продукты замещения
- образование вторичных дисперсных включений и полостей в монокристаллических псевдоморфозах
- метасоматическое образование пойкилитовых и мирмекитовых структур
- метасоматическая концепция генезиса гранитов-рапакиви

Тема 6. Специфика неравновесных процессов

- метастабильные равновесия в системах с веществами фиксированного состава
- правило ступеней Оствальда
- гомогенные и гетерогенные метастабильные равновесия в системах с веществами переменного состава
- траектории кристаллизации в метастабильной области; неопределенность траекторий
- использование фазовых диаграмм для морфогенетического анализа и оптимизации условий выращивания кристаллов
- процессы кристаллизации в системе $KCl-NaCl-MgCl_2-H_2O$

Тема 7. Траектории кристаллизации в метастабильной области в системах веществ переменного состава.

- рост-замещение затравки
- спонтанная кристаллизация
- построение диаграмм хода кристаллизации и источники неопределенности траекторий
- возможности реконструкции минералогенетических процессов на основе химико-морфологических характеристик кристаллов минералов

Примерный перечень вопросов к зачету по всем разделам учебной дисциплины

Тема 1. Введение.

- Основные процессы кристаллогенеза
- Виды физико-химических систем
- Равновесия в однокомпонентных и бинарных системах
- Метастабильные равновесия
- Трехкомпонентные системы; специфика систем с изоморфными

Тема 2. Виды диаграмм состояния растворов.

- 2.1.4.3.
- Треугольники Гиббса-Розебома и диаграммы Иенеке
 - Диаграммы Скрейнемакерса
 - Законы Розебома, методы построения диаграмм; термический анализ; понят о треугольнике Таммана
 - Визуальная регистрация равновесий; метод микрокристаллизации

- Терморентгенография
- Точность построений, источники ошибок

Тема 3. Разновидности и свойства диаграмм Скрейнемакерса

- Системы с высаливанием и всаливанием
- Системы с дополнительным соединением
- Системы с твердыми растворами
- Соотношение между диаграммами Скрейнемакерса и Иенке в связи с анализом кристаллогенеза
- Основные траектории равновесной кристаллизации на диаграммах Скрейнемакерса и структурно-морфологические характеристики кристаллов (прямая кристаллизация и метасоматические реакции).

Тема 4. Равновесные траектории комбинированных процессов

- Прямая кристаллизация при изменении температуры с метасоматическим замещением
- Ход равновесных процессов прямой кристаллизации при испарении растворителя с метасоматическим замещением
- Структурно-морфологические характеристики продуктов комбинированных процессов
- Трехмерные диаграммы Скрейнемакерса и комбинированные продукты замещения в четырехкомпонентных системах
- Процессы в гетерогенных эвтонических системах при колебаниях температуры (перекристаллизация агрегатов)

Тема 5. Конфигурация диаграмм состояния и объемные соотношения при замещениях

- Дефицитно- и избыточно-объемные замещения
- Рыхлость продуктов замещения
- Футлярвидные и отрицательные продукты замещения
- Образование вторичных дисперсных включений и полостей в
- Метасоматическое образование пойкилитовых и мирмекитовых структур
- Метасоматическая концепция генезиса гранитов-рапакиви

Тема 6. Специфика неравновесных процессов

- Метастабильные равновесия в системах с веществами фиксированного состава
- Правило ступеней Оствальда
- Гомогенные и гетерогенные метастабильные равновесия в системах с веществами переменного состава
- Траектории кристаллизации в метастабильной области; неопределенность траекторий
- Использование фазовых диаграмм для морфогенетического анализа и оптимизации условий выращивания кристаллов
- Процессы кристаллизации в системе $KCl-NaCl-MgCl_2-H_2O$

Тема 7. Траектории кристаллизации в метастабильной области в системах веществ переменного состава.

- Рост-замещение затравки
- Спонтанная кристаллизация
- Построение диаграмм хода кристаллизации и источники неопределенности траекторий
- Возможности реконструкции минералогенетических процессов на основе химико-морфологических характеристик кристаллов минералов

Требования к образованию и (или) квалификации штатных преподавателей
Преподаватели с высшим специальным образованием (специальность -
Требования к обеспеченности учебно-вспомогательным и (или) иным
Учебно-вспомогательный персонал должен обладать навыками организации
работы с коллекциями реактивов для демонстрационных экспериментов
Методические материалы для оценки обучающимися содержания и
Не предусмотрены

Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Стандартная аудитория

Требования к аудиторному оборудованию, в том числе к
неспециализированному компьютерному оборудованию и программному
обеспечению общего пользования

Программа показа презентаций

2.2. Кадровые Требования к специализированному оборудованию

2.2.1. Не требуется

Требования к специализированному программному обеспечению

2.2.2. Не требуется

Требования к перечню и объёму расходных материалов

1 пачка бумаги формата А4 для проведения семинарских занятий и зачета

2.2.3.

2.3. Материальный Список обязательной литературы

1. Аносов В.Я., Озерова М.И. Фиалков Ю.А. Основы физико-химического анализа. М.: Наука

2. Герасимов Я.И., Древинг В.П., Еремин Е.Н. и др. Курс физической химии. Т. 2. М.: Химия.

3. Древинг В.П., Калашников Я.А. Правило фаз с изложением основ термодинамики. Изд-во

2.3.1. 4. Гликин А.Э. Полимнерально-метасоматический кристаллогенез. СПб.:
Изд-во Журнал "Нева". 2004.

2.3.2. 5. Современная кристаллография. Т. 3. М.: Наука, 1980.

Список дополнительной литературы

- 2.3.3. 1. Саранчина Г.М. Физхимия для геологов. Изд-во СПбГУ. 1994.
- 2.3.4. 2. Краснова Н.И., Петров Т.Г. Генезис минеральных индивидов и агрегатов. С
- 2.3.5. Перечень иных информационных источников
Не требуется

Раздел 3. Процедура разработки и утверждения рабочей программы

Разработчик(и) рабочей программы

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)
Гликин Аркадий Эдуардович	д.геол. мин.наук	Профессор	Гл. науч. сотр.	glikin43@mail.ru

В соответствии с порядком организации внутренней и внешней экспертизы

образовательных программ проведена двухуровневая экспертиза:

первый уровень (оценка качества)		
Наименование кафедры	Дата заседания	№ протокола
кристаллографии	10.05.2012	№5
минералогии	04.05.2012	№6
второй уровень		
Экспертиза второго уровня выполнена в порядке, установленном приказом		
<i>должностное лицо</i>	<i>дата приказа</i>	<i>№ приказа</i>
(должностное лицо)	Дата принятия решения	№ документа

Иные документы об оценке качества рабочей программы

Документ об оценке качества	Дата документа	№ документа

Утверждение рабочей программы

(должностное лицо)	Дата принятия решения	№ документа

Внесение изменений в рабочую программу

(должностное лицо)	Дата принятия решения	№ документа