

Правительство Российской Федерации
Санкт-Петербургский государственный университет
Геологический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ПО КРИСТАЛЛОГЕНЕЗИСУ

специальная дисциплина образовательной программы подготовки аспиранта
специальность 25.00.05 "Минералогия, кристаллография" (кафедра кристаллографии)

Язык(и) обучения _____ *русский* _____

Трудоёмкость _____ 2 _____ 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
2013

Раздел 1. Характеристики, структура и содержание учебных занятий

1.1. Цели и задачи учебных занятий

Целью курса «Дополнительные главы по кристаллогенезису» является ознакомление аспирантов с основами неравновесной термодинамики и ее применения при интерпретации процессов роста и преобразования кристаллов.

1.2. Требования к подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь предварительную подготовку по математике, химии, физике, кристаллографии и кристаллогенезису.

1.3. Знания, умения, навыки, осваиваемые обучающимся

- знание терминологии, используемой в отечественных и международных публикациях;
- знание теоретических основ и практических приемов, используемых при выращивании кристаллов и интерпретации результатов;
- знание основных методик, используемых при применении специализированного программного обеспечения;

1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий

Лекции - 15 часов, самостоятельные занятия - 60 часов.

1.5. Организация учебных занятий

Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся

Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	Аудиторная учебная работа обучающихся								Самостоятельная работа						Объём активных и интерактивных форм учебных занятий	Трудоёмкость
	лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	в т.ч. с использованием методических	текущий контроль	промежуточная аттестация		
<i>по формам обучения</i>																
	15								1			60			1	
ИТОГО:	15								1			60			1	

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	экзамен	с 15 мая		

1.6. Структура и содержание учебных занятий

Часть 1. Введение в термодинамику необратимых процессов. Лекций - 8 часов

Раздел 1. Второй закон термодинамики. Энтропия тепловая и статистическая. Возникновение энтропии при необратимых процессах. Производство энтропии в процессах переноса. Линейные феноменологические законы. Соотношения взаимности Онзагера.

Раздел 2. Производство энтропии в химических реакциях. Производство энтропии в процессах кристаллизации. Эволюция линейных систем. Теорема Пригожина. Эволюция нелинейных систем. Универсальный критерий эволюции. Экзотермическая реакция в закрытой системе. Тепловой взрыв.

Раздел 3. Экзотермическая реакция в проточной системе. Устойчивость стационарных состояний. Критерий устойчивости. Линейный случай. Нелинейный случай. Автокаталитическая реакция. Принцип максимума производства энтропии. Образование метастабильных фаз.

Часть 2. Неравновесные структуры в кристаллогенезисе. Лекций – 7 часов

Раздел 1. Структуры термогравитационной конвекции. Плоский слой. Структуры термогравитационной конвекции при выращивании кристаллов и в природных минералообразующих процессах.

Раздел 2. Конкуренция свободной и вынужденной конвекции в методе Чохральского. Турбулентное течение и хаос. Структуры турбулентного смешения жидкостей. Диффузионная неустойчивость – изотропный и анизотропный случаи. Диффузионная неустойчивость при концентрационном переохлаждении. Ячеистый рост.

Раздел 3. Осцилляционная зональность кристаллов – внешние механизмы. Автоколебательные механизмы осцилляционной зональности. Ритмическое осаждение при встречной диффузии компонентов реакции. Ритмическое осаждение при инфильтрации растворов.

Раздел 4. Структуры распада твердых растворов. Структуры упорядочивающихся твердых растворов. Структуры мартенситных превращений. Структуры адсорбционной неустойчивости и антискелетного роста.

Раздел 5. Деформационные структуры. Деформационно-реакционные структуры. Метаморфическая дифференциация. Автодеформационные структуры. Морфологический отбор и структурные перестройки при автодеформациях.

Раздел 2. Обеспечение учебных занятий

2.1. Методическое обеспечение

2.1.1. Методическое обеспечение аудиторной работы

Подготовленные разработчиком презентации по всем темам курса

2.1.2. Методическое обеспечение самостоятельной работы

а) программа курса (в электронном виде);

б) копии некоторых печатных работ, входящих в список рекомендуемой основной и дополнительной литературы;

в) специальные компьютерные программы для выполнения самостоятельных заданий

г) аналитические выборки для выдачи студентам для выполнения самостоятельных заданий

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

Усвоение изучаемого материала проверяется в результате текущего контроля, проводимого в форме опроса. Критерием оценки результатов (зачет/незачет) является качество ответа, глубина раскрытия темы и умение ответить на вопросы преподавателя.

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

2.1.4.1. Методические материалы для промежуточной аттестации включают:

а) перечень индивидуальных заданий для самостоятельного выполнения аспирантами;

б) раздаточные материалы для выполнения самостоятельных заданий;

Критерии оценки знаний и формальные требования к выполнению самостоятельных работ доводятся преподавателем до сведения обучающихся на первом занятии.

2.2. Кадровое обеспечение

2.2.1. Требования к образованию и (или) квалификации штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к преподаванию дисциплины

Преподаватели с высшим специальным образованием (специальность - кристаллография)

2.2.2. Требования к обеспеченности учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом

Учебно-вспомогательный персонал должен иметь соответствующее образование и обладать навыками организации работы с пользовательскими программными продуктами.

2.2.3. Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса

Методические материалы материалы и порядок оценки устанавливаются и ут

2.3. Материально-техническое обеспечение

2.3.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Стандартная аудитория, оснащенная мультимедийным проектором

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

Мультимедийный проектор

2.3.3. Требования к специализированному оборудованию

Не требуется

2.3.4. Требования к специализированному программному обеспечению

Не требуется

2.3.5. Требования к перечню и объёму расходных материалов

1 пачка бумаги формата А4 для проведения экзамена

2.4. Информационное обеспечение

2.4.1. Список обязательной литературы

1. Современная кристаллография (в 4 томах). Том 3. Образование кристаллов. А.А.Чернов, Е.И. Гиваргизов, Х.С. Багдасаров и др., М.: Наука, 1980, 407 с.

2. Онтогенез минералов. А.Г. Жабин, М.: Наука, 1979.

2.4.2. Список дополнительной литературы

1. Асхабов А.М. Процессы и механизмы кристаллогенезиса. Л.: Наука, 1984.

2. Урусов В.С., Таусон В.Л., Акимов В.В. Геохимия твердого тела. М.: ГЕОС, 1997.

3. Пуарье Ж.-П. Ползучесть кристаллов. М.: Мир, 1988.

4. Эбелинг В. Образование структур при необратимых процессах. М.: Мир, 1979.

5. Пригожин И. От существующего к возникающему. М.: Наука, 1985.

6. Базаров И.П. Термодинамика. М.: Высшая школа, 1991.

2.4.3. 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)
Касаткин Игорь Алексеевич	канд.геол. мин. наук		Доцент	kasatkin@spbu.ru

В соответствии с порядком организации внутренней и внешней экспертизы образовательных программ проведена двухуровневая экспертиза:

первый уровень (оценка качества содержания рабочей программы и применяемых педагогических технологий)		
Наименование кафедры	Дата заседания	№ протокола
кристаллографии	05.04.2013	№2
минералогии	05.04.2013	№5
второй уровень (соответствие целям подготовки и учебному плану образовательной программы)		
Экспертиза второго уровня выполнена в порядке, установленном приказом		
<i>должностное лицо</i>	<i>дата приказа</i>	<i>№ приказа</i>
Уполномоченный орган (должностное лицо)	Дата принятия решения	№ документа

Иные документы об оценке качества рабочей программы

Документ об оценке качества	Дата документа	№ документа

Утверждение рабочей программы

Уполномоченный орган (должностное лицо)	Дата принятия решения	№ документа

Внесение изменений в рабочую программу

Уполномоченный орган (должностное лицо)	Дата принятия решения	№ документа