

Правительство Российской Федерации
Санкт-Петербургский государственный университет
Геологический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

БИОМИНЕРАЛОГИЯ И ОРГАНИЧЕСКАЯ МИНЕРАЛОГИЯ
(Дополнительные главы)

специальная дисциплина образовательной программы подготовки аспиранта
специальность 25.00.05 - минералогия, кристаллография

Язык(и) обучения _____ *русский* _____

Трудоёмкость _____ 2 _____ зачётных единиц

Регистрационный номер
рабочей программы:

/	/
---	---

Санкт-Петербург
2013

Раздел 1. Характеристики, структура и содержание учебных занятий

1.1. Цели и задачи учебных занятий

Цель: подготовка аспирантов, владеющих теоретическими знаниями об основных закономерностях биогенного и органногенного кристаллообразования в природных и технологических процессах. Задача: ознакомление аспирантов со специальными методами кристаллохимического и минералогического изучения биогенных и молекулярных кристаллов с акцентом на углубленное обучение практическим навыкам экспериментальной работы на современной рентгеновской аппаратуре и приемам обработки экспериментальных данных с использованием современного программного обеспечения. Курс также дает представление о необходимости комплексного подхода к решению кристаллохимических задач, знакомит с возможностями спектроскопических, оптических, химических и других методов для решения конкретных научных задач.

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

Для успешного освоения дисциплины аспиранты должны иметь предварительную подготовку по программам дисциплин "Кристаллография", "Кристаллохимия", "Рентгеновский фазовый анализ", "Рентгеноструктурный анализ", "Кристаллооптика", "Кристаллофизика", "Кристаллогенезис", Биоминералогия", "Органическая минералогия" и др. в объеме бакалавратуры (восемь семестров) и магистратуры (четыре семестра).

1.3. Знания, умения, навыки, осваиваемые обучающимися

- знание терминологии, используемой в отечественных и международных публикациях по биоминералогии и органической минералогии;
- знание теоретических основ и практических приемов, используемых в современной неорганической и органической кристаллохимии и минералогии;
- знание основных методик, используемых при применении специализированного программного обеспечения;
- умение осуществлять выбор наиболее рациональных подходов и методов исследования.

1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий

Программа курса предусматривает 15 часов аудиторных (консультаций, семинарских и практических) занятий и 60 часов самостоятельных занятий, на которых аспиранты выполняют самостоятельные задания с использованием пакетов специальных компьютерных программ для обработки дифракционных данных (рентгенография, рентгеноструктурный анализ и др.), в том числе в присутствии преподавателя.

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	Трудоёмкость, зач. ед.
	15	60	2

Виды, формы и сроки

текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущая аттестация проводится в сроки, предусмотренные учебным планом.

Форма аттестации - зачет.

1.6. Структура и содержание учебных занятий

1. Введение. Аудиторные: семинар 2 часа.

Основные понятия биоминералогии и органической минералогии: определения терминология, классификации. Основные задачи научных направлений, связь с другими науками. Объекты биоминералогии и органической минералогии. Принципы деления веществ на органические и неорганические. Рентгенографические (ICDD) и структурные (CSD) базы данных. Другие справочники.

2. Биоминералогия: физиогенные и патогенные минералы в живых организмах.

Аудиторные: семинар 2 час., практические занятия 1 час. Самостоятельные занятия 15 час.

Основные признаки принадлежности к физиогенным и патогенным минералам. Морфология, химический и фазовый состав апатитсодержащих образований (кости, зубы, и др.); отличия биогенных апатитов от абиогенных, модели образования биогенных апатитов. Морфология, химический и фазовый состав почечных, желчных, слюнных, зубных и других камней; характеристика камнеобразующих сред; экзогенные и эндогенные факторы и модели образования биогенных камней.

3. Биоминералогия: фитолиты, бактериолиты, вирусы, метабиогенные и тафобиогенные минералы эндогенные и патогенные минералы в живых организмах. Аудиторные: семинар 2 час., практические занятия 1 час. Самостоятельные занятия 15 час.

Минеральный состав и гипотезы образования фитолитов, бактериолитов и вирусов. Взаимодействие микроорганизмов с минералами и горными породами. Роль микроорганизмов в образовании минералов месторождений сульфидных руд, а также в разрушении минералов. Месторождения полезных ископаемых биогенного происхождения. Минеральный состав продуктов реакций выбросов организмов с окружающей средой на примере гуано и мумие. Основы тафономии.

4. Органическая минералогия: основные представления о стереохимии и кристаллохимии природных и синтетических молекулярных органических веществ. Аудиторные: семинар 2 часа, практические занятия 1 час., самостоятельные занятия 15 час.

Типы химической связи в кристаллах органических веществ: внутримолекулярная (ковалентная) и межмолекулярные (вандерваальсовая и водородная). Оптическая активность, энантиомерия, диссимметрия, хиральность, диастереомерия, конфигурация молекулы, энергия молекулы, внутреннее вращение и энергия молекулы, конформационный анализ. Принцип плотнейшей упаковки молекул. Расстояния между химически связанными атомами в молекуле и между атомами соседних молекул. Геометрическая модель молекулярного кристалла. Плотнейшая упаковка и симметрия кристалла. Примеры типичных структур органических веществ. Специфические факторы изоморфизма органических веществ (примеры). Условия непрерывной растворимости органических молекул (примеры). Полиморфизм и морфотропия органических веществ (примеры). Морфотропные и энантиотропные фазовые переходы; примеры диаграмм состояния в бинарных системах органических веществ.

5. Органическая минералогия: описание минеральных видов органических соединений и важнейшие органические соединения, не имеющие статуса минерального вида.

Аудиторные: семинар 2 часа, практические занятия 1 час., самостоятельные занятия 15 час.

Важнейшие классификации органических минералов. Соли органических кислот: оксалаты, ацетаты, формиаты, цианаты, бензолные соли. Углеводороды: предельные и непредельные, алифатические и ароматические. Окси-, нитро- и оксинитросоединения. Минералогическое и кристаллохимическое описание минерала. Битумы и их преобразования в ряду мальты - асфальты - асфальтиты - кериты антраксолиты - высшие антраксолиты. Нефти. Угли и др.

6. Заключение: перспективы развития биоминералогии и органической минералогии.

Аудиторные: семинар 1 час.

Роль биоминералогии и органической минералогии в познании смежных наук.

Практическое значение биоминералогии и органической минералогии в экологии и рациональном природопользовании. Использование знаний о биоминералах и органических соединениях в геологии, биологии, медицине, фармакологии, пищевой, нефтеперерабатывающей и во многих других отраслях промышленности.

Раздел 2. Обеспечение учебных занятий

2.1. Методическое обеспечение

2.1.1. Методическое обеспечение аудиторной работы

Подготовленные разработчиками презентации по всем темам курса

2.1.2. Методика обеспечения 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. Зачет проводится в письменной форме (50 % оценки) с учетом выполнения практических работ (50 % оценки). При отсутствии сданных практических заданий ответ не засчитывается.

Критерием оценки результатов (зачет/незачет) является качество выполненных практических заданий и письменного 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)

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
К проведению занятий должны привлекаться преподаватели с высшим специальным образованием (специальность: минералогия, кристаллография), обладающие достаточным уровнем знаний и практическим опытом работы в области кристаллохимии и минералогии, а также имеющие опыт планирования и организации учебного процесса. Предпочтение отдаётся лицам, имеющим учёную степень и/или учёное звание.

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 утверждаются Ученым советом Геологического факультета СПбГУ

2.3. Материально-техническое обеспечение

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

Лекции и практические занятия проводятся в аудиториях, приспособленных для демонстрации мультимедийных презентаций. Часть практических занятий проводится в компьютерном классе, где установлены специальные программы, необходимые для изучения курса.

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

Для мультимедийных презентаций необходим компьютер, оснащенный программой Microsoft Office PowerPoint и полнофункциональной антивирусной программой, мультимедийный проектор и экран. Аудитория должна быть оснащена доской и мелом.

2.3.3. Требования к специализированному оборудованию

Специализированное оборудование не требуется

2.3.4. Требования к специализированному программному обеспечению

Необходимо наличие специализированных программ для обработки экспериментальных данных, полученных в процессе рентгенографических, рентгеноструктурных и других исследований.

2.3.5. Требования к перечню и объёму расходных материалов

1 пачка писчей бумаги (100 листов) для проведения аттестации

2.4. Информационное обеспечение

2.4.1. Список обязательной литературы

1. Кораго А.А. Введение в биоминералогию. СПб.: Недра, 1992, 280 с.
2. Полиенко А.К., Шубин Г.В., Ермолаев В.А. Онтогенез уролитов. Томск: РИО "Пресс-Интеграл" ЦПК ЖК. 1997. 128 с.
3. Biomineralization. Review in Mineralogy and Geochemistry. V.54. Washington, 2003.
4. Каткова В.И. Биоминералогия стоматолитов. Екатеринбург. 2006.
5. Китайгородский А.И. Молекулярные кристаллы. М.: Наука, 1971. 424 с.
6. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. М.: Мир, 1974. 1132 с.
7. Успенский В.А., Радченко О.А., Горская А.И., Глебовская Е.А. и др. Основы генетической классификации битумов. Л.: Недра, 1964. 266 с.
8. Strunz H., Nickel E. Strunz Mineralogical Tables. IX Edition. 2001. 870 p.

2.4.2. Список дополнительной литературы

1. Голованова О. А., Борбат В. Ф. Почечные камни. М. Медицинская книга. 2005. 172 с.
 2. Яхонтова Л. К., Зверева В. П. Основы минералогии гипергенеза: Учеб. пособие. Владивосток: Дальнаука, 2000. 331 с.
 3. Аммосов И.И., Горшков В.И., Гречишников Н.П. и др. Петрология органических веществ в геологии горючих ископаемых. М.: Наука, 1987. 333 с.
 4. Бушнев Д.А. Основы геохимической интерпретации данных по составу и распределению индивидуальных органических соединений в нефтях и осадочных породах. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 1999. 48 с.
 5. Папулов Ю.Г. Строение молекул / Учебное пособие. Тверь: Твер. гос. ун-т, 1995. 200 с.
 6. Лапо А.В. Следы белых биосфер. М., Знание, 1987, 207 с.
- 2.4.3. Перечень иных информационных источников**

Раздел 3. Процедура разработки и утверждения рабочей программы

Разработчики рабочей программы

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)
Франк-Каменецкая Ольга Викторовна и Котельникова Елена Николаевна	дгм н	снс	профессора каф. кристаллографии геологического факультета СПбГУ	e-mail: ofrank-kam@mail.ru; kotelnikova.45@mail.ru; тел. (служ): 3501778

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
Кафедра кристаллографии	05.04.2013	№2
Кафедра минералогии		
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
Учебно-методическая комиссия Геологического факультета		

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