

Правительство Российской Федерации
Санкт-Петербургский государственный университет
Наименование факультета

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Природные материалы и их синтетические аналоги
Natural materials and its synthetic analogues**

Язык(и) обучения русский

Трудоёмкость 1 зачётных единиц

Регистрационный номер
рабочей программы:

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

Санкт-Петербург
2012

Раздел 1. Характеристики, структура и содержание учебных занятий

1.1. Цели и задачи учебных занятий

Дисциплина «Природные материалы и их синтетические аналоги» изучается во втором семестре и является курсом по выбору. Цель учебной дисциплины-обучение студентов методам синтеза искусственных минералов и современным направлениям применения в технике синтетических природных кристаллических материалов.

Задачи дисциплины:

Изучение основ промышленного синтеза искусственных минералов; преподавание теоретических основ свойств искусственных и природных минералов и применения этих свойств в промышленности; обучение навыкам исследования и измерения сегнетоэлектрических и пьезоэлектрических свойств кристаллов.

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

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь подготовку по базовым программам кристаллографии, кристаллохимии, кристаллогенезиса, физики, химии, физической химии .

1.3. Перечень формируемых компетенций (результаты обучения)

Достаточно полное знание способов современного производства искусственных минералов и представление о тенденциях их дальнейшего развития;
Углубленные знания о расплавных, раствор-расплавных и гидротермальных способах синтеза минералов. Способность использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности.

1.4. Знания, умения, навыки, осваиваемые обучающимся

Знание уникальных свойств природных и синтетических кристаллических материалов, а также направлений применения их в современной промышленности. Практические навыки наблюдения и исследования сегнетоэлектрических и пьезоэлектрических свойств кристаллов

1.5. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий

Лекции - 10 часов, семинары - 19 часов..

1.6. 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	коллоквиумы	самостоятельная работа		
<i>по формам обучения</i>																
	10	19						1	39		10		9	19	1	
ИТОГО:	10	19						1	39		10		9	19	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	зачет	с 15 мая	доклады на семинарах	систематическ в течение курса

1.7. Структура и содержание учебных занятий

Лекций -10 час., семинаров - 19 час.

Тема 1. Возникновение и развитие промышленности синтетических кристаллических материалов в России и мире. Области применения синтетических и природных минералов. Применение природного и синтетического кварца в промышленности

Основы технологии гидротермального синтеза. Разработка отечественной технологии получения синтетических кристаллов кварца. Особенности механизмов роста кристаллов синтетического кварца. Методы гидротермального синтеза ювелирных разновидностей кварца. Аппаратура для синтеза кварца.

Тема 2. Термодинамические основы прямого превращения графита в алмаз и кристаллизации алмаза из пересыщенного раствора углерода. Промышленная аппаратура для синтеза алмаза. Внешняя и внутренняя морфология кристаллов синтетического алмаза. Основные физико-технические свойства синтетического алмаза. Физико-химические основы выделения алмазов из спеков в расплаве солей.

Тема 3. Синтез искусственной слюды. Физико-химические основы синтеза. Выращивание кристаллов слюды из расплава. Свойства кристаллов фторфлогопита и электроизоляционных материалов на его основе. Синтез волокнистых силикатов. Синтез асбеста в гидротермальных условиях. Физико-химические свойства природных и синтетических асбестов. Состав, свойства и применение муллита. Способы синтеза муллита

Тема 4. . Синтез кристаллов корунда, иттрий-алюминиевых гранатов и кубической окиси циркона (фианита). Физико-химические свойства природных и синтетических корундов и гранатов. Способы синтеза корунда. Области применения кристаллов корунда в технике. Синтез гранатов методами горизонтально-направленной кристаллизации и методом Чохральского. Синтез фианитов методом гарнисажа.

Тема 5. Акустооптические и сцинтилляционные материалы. Синтез, свойства и применение монокристаллов молибдата и вольфрамата свинца. Получение и применение парателлуриата.

Тема 6. Оптические свойства кристаллов. Явление дупреломления света. Волновые поверхности. Связь оптических свойств с симметрией кристаллов. Поляризационно-оптический метод изучения и определения минералов. Некоторые явления нелинейной оптики. Электрооптический эффект. Генерация второй гармоники. Применение нелинейно-оптических материалов.

Тема 7. Электрические свойства кристаллов. Пирозлектричество и сегнетоэлектричество. Пьезоэлектричество. Применение пиро- и пьезоэлектриков.

Тема 8. Магнитные свойства кристаллов. Неупорядоченные магнетики. Парамагнитные дефекты и метод ЭПР в исследовании минералов. Упорядоченные магнетики. Ферримагнитные минералы и магнетизм горных пород.

Раздел 2. Обеспечение учебных занятий

2.1. Методическое обеспечение

2.1.1. Методическое обеспечение аудиторной работы:

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

- области применения синтетических минералов
- история разработки отечественной технологии получения синтетических кристаллов кварца
- определение сингонии и вида симметрии на учебных моделях
- методы гидротермального синтеза ювелирных разновидностей кварца. аппаратура для синтеза кварца
- термодинамические основы прямого превращения графита в алмаз и
- внешняя и внутренняя морфология кристаллов синтетического алмаза
- диаграммы состояния, способы задания пересыщения
- среды кристаллизации в процессах минералообразования
- физико-химические основы выделения алмазов из спеков в расплаве солей
- физико-химические основы синтеза слюды
- свойства кристаллов фторфлогопита и электроизоляционных материалов
- синтез асбеста в гидротермальных условиях
- физико-химические свойства природных и синтетических асбестов
- состав, свойства и применение муллита
- способы синтеза корунда
- области применения кристаллов корунда в технике
- синтез гранатов методами горизонтально-направленной кристаллизации и методом Чохральского
- синтез синтетического малахита, облагораживание бирюзы и агата
- синтез фианитов методом гарнисажа
- синтез синтетического циркона
- двупреломление и волновые поверхности
- ориентация волновых поверхностей в кристаллах разных сингоний
- схема поляризационно-оптического метода исследования минералов
- пьезоэлектрические, пьезоэлектрические и сегнетоэлектрические структуры – разбор на учебных моделях
- волновой синхронизм и схема генерации второй гармоники
- акустооптика, акустооптические материалы

- сегнетоэлектричество, пьезоэлектричество

2.1.4.2. Примерный перечень вопросов к экзамену по всем разделам учебной дисциплины

- Области применения синтетических минералов
- Основы технологии гидротермального синтеза кварца
- Особенности механизмов роста кристаллов синтетического кварца
- Методы гидротермального синтеза ювелирных разновидностей кварца
- Термодинамические основы прямого превращения графита в алмаз
- Промышленная аппаратура для синтеза алмаза
- Физико-химические основы синтеза искусственной слюды
- Синтез асбеста в гидротермальных условиях
- Синтез фианитов методом гарнисажа
- Синтез циркона, жадеита и малахита
- Благоустройство бирюзы
- Основные физико-технические свойства синтетического алмаза
- Физико-химические свойства природных и синтетических корундов и гранатов
- Применение акустооптических материалов
- Сцинтилляционные материалы – особенности применения
- Кристаллофизические основы нелинейно-оптических кристаллов
- Сегнетоэлектричество, пьезоэлектричество
- Прямой и обратный пьезоэлектрические эффекты
- Оптические свойства кристаллов (линейная оптика)
- Оптические свойства кристаллов (нелинейная оптика)
- Магнитные свойства кристаллов
- Электрические свойства кристаллов

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 обладать навыками организации работы с учебными и контрольными коллекциями

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

Не предусмотрены

2.3. Материально-техническое обеспечение

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

Стандартная аудитория

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

Мультимедиа проектор, персональный компьютер с ПО PowerPoint

- 2.3.3. Требования к специализированному оборудованию
Оптический микроскоп "Полам Л-113" с системой видеорегистратора
- 2.3.4. Требования к специализированному программному обеспечению
Не требуется
- 2.3.5. Требования к перечню и объёму расходных материалов
0,2 пачки бумаги формата А4 для проведения опросов и зачета

2.4. Информационное обеспечение

- 2.4.1. Список обязательной литературы
 1. Путилин Ю.М., Белякова Ю.А., Голенко В.П. и др. Синтез минералов. В 2-х томах. М.: Недра, 1987.
 2. Балицкий В. С., Лисицина Е. Е. Синтетические аналоги и имитации природных драгоценных камней. — М.: Недра, 1981
 3. Современная кристаллография. В 4-х томах. Том 3 под редакцией Х.С.Багдасарова . М.: Наука, 1981.
- 2.4.2. Список дополнительной литературы
 1. Арсеньев П. А., Кустов Е. Ф. Элементы квантовой электроники. Ч. I. Монокристаллы гранатов. Методы получения. Спектроскопические и лазерные параметры. — М.: Изд. МЭИ, 1973.
 2. Струков Б.А., Леванюк А.П. Физические основы сегнетоэлектрических явлений в кристаллах. М.: Наука, 1995.
 3. Желудев И.С. Физика кристаллов и симметрия. М.: Наука, 1987.
 4. Най Дж. Физические свойства кристаллов. М.: ИЛ. 1960.
 5. Лодиз, Паркер. Рост монокристаллов. - М.: Мир, 1973.
- 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)
Грунский Олег Сергеевич	канд.геол. мин.наук	нет	доцент	o.grunsky@gmail.com

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	10.05.2012	№5
минералогии	04.05.2012	№6
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