

Правительство Российской Федерации
Санкт-Петербургский государственный университет
Геологический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Синтетические самоцветы
Synthetical Gems**

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
2013

Раздел 1. Характеристики, структура и содержание учебных занятий

1.1. Цели и задачи учебных занятий

Дисциплина «Синтетические самоцветы» изучается в седьмом семестре. Цель учебной дисциплины-обучение студентов методам синтеза искусственных минералов - самоцветов и современным направлениям применения их технике и ювелирной промышленности.

Задачи дисциплины:

Изучение основ промышленного синтеза искусственных минералов различными методами; преподавание теоретических основ отличительных особенностей искусственных от природных минералов и использования этих особенностей для диагностики.

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 кристаллов в промышленных и лабораторных условиях и представление о тенденциях их дальнейшего развития; особенности способов моделирования процессов природного минералообразования.

Углубленные знания о расплавных, раствор-расплавных и гидротермальных способах синтеза минералов. Способность использовать полученные знания в своей

1.4. Знания, умения, навыки, осваиваемые обучающимся

Знание уникальных свойств природных и синтетических кристаллических материалов, а также направлений применения их в современной промышленности.

1.5. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий

Лекции - 15 часов, семинары - 15 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
<i>по формам обучения</i>																
	15	15							2			12		42	15	1
ИТОГО:	15	15							2			12		42	15	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 -15 час., семинаров - 15 час.

Тема 1. Возникновение и развитие промышленности синтетических кристаллических материалов в России и мире. Области применения синтетических минералов. Обзор методов получения синтетических кристаллических материалов.

Тема 2. Выращивание кристаллов из газовой фазы. Методы выращивания кристаллов из растворов. Выращивание кристаллов из однокомпонентного расплава - преимущества и ограничения. Выращивания кристаллов из раствора в расплаве - преимущества, недостатки, ограничения.

Тема 3. «Консервативные» методы выращивания кристаллов из расплава. Методы Таммана, Бриджмена-Стокбаргера, горизонтально-направленной кристаллизации, Киропулоса, Чохральского, Степанова. Основные особенности, области применения, выращиваемые кристаллы.

Тема 4. «Неконсервативные» методы выращивания кристаллов из расплава. Методы Вернеля, зонной плавки, плавающей зоны, дифференциального вытягивания.

Тема 5. Основы технологии гидротермального синтеза. Разработка отечественной технологии получения синтетических кристаллов кварца. Аппаратура для синтеза кварца. Особенности механизмов роста кристаллов синтетического кварца. Методы гидротермального синтеза ювелирных разновидностей кварца.

Тема 6. 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.

Тема 7. Выращивание кристаллов плавящихся инконгруэнтно. Получение синтетического циркона и изумруда. Особенности синтеза изумруда раствор-расплавным и гидротермальными методами.

Тема 8. 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 9. Получение синтетического малахита. Облагораживание бирюзы, агатов и других природных минералов

Тема 10. Коэффициент распределения примесей. Поперечная неоднородность кристаллов при различных формах фронта кристаллизации и знаках коэффициента распределения примеси. Концентрационное переохлаждение, «эффект грани», секториальность и зональность.

Тема 11. Классификация дефектов, термические и остаточные напряжения. Способы выявления дефектов. Отталкивание и захват посторонних частиц фронтом кристаллизации. Типичные примеры и причины возникновения газовых и «твердых» включений.

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 (комплект моделей кристаллических структур)
 - 2.1.4.1. Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы по всем разделам программы:
 - области применения синтетических минералов
 - методы выращивания кристаллов из растворов
 - выращивание кристаллов из однокомпонентного расплава, преимущества и ограничения
 - методы гидротермального синтеза ювелирных разновидностей кварца. аппаратура для синтеза кварца
 - термодинамические основы прямого превращения графита в алмаз и кристаллизации алмаза из пересыщенного раствора углерода
 - классификация дефектов, термические и остаточные напряжения, способы выявления дефектов
 - диаграммы состояния, способы задания пересыщения
 - среды кристаллизации в процессах минералообразования
 - физико-химические основы выделения алмазов из спеков в расплаве солей
 - «консервативные» методы выращивания кристаллов из расплава
 - «неконсервативные» методы выращивания кристаллов из расплава
 - методы Вернеля, Киропулоса, Чохральского, основные особенности, области применения, выращиваемые кристаллы
 - методы Бриджмена-Стокбаргера, Багдасарова, Степанова, основные особенности, области применения, выращиваемые кристаллы.
 - концентрационное переохлаждение, «эффект грани», секториальность и зональность
 - способы синтеза корунда
 - области применения кристаллов корунда в технике
 - синтез гранатов методами горизонтально-направленной кристаллизации и методом Чохральского
 - синтез малахита, облагораживание бирюзы и агата
 - синтез фианитов методом гарнисажа
 - синтез синтетического циркона
 - 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
- «Консервативные» методы выращивания кристаллов из расплава
- «Неконсервативные» методы выращивания кристаллов из расплава
- Синтез фианитов методом гарнисажа
- Синтез циркона, жадеита и малахита
- Облагораживание бирюзы
- Выращивание кристаллов из расплавов с изоморфными примесями.
- Кэффициент распределения примесей
- Концентрационное переохлаждение, «эффект грани», секториальность и зональность
- Выращивание кристаллов из однокомпонентного расплава. Преимущества и ограничения.
- Выращивания кристаллов из раствора в расплаве. Преимущества, недостатки, ограничения
- Выращивание кристаллов из газовой фазы. Методы выращивания кристаллов из растворов.
- Типичные примеры и причины возникновения газовых и «твердых» включений

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, минералогия)

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. Струков Б.А., Леванюк А.П. Физические основы сегнетоэлектрических явлений в кристаллах. М.: Наука, 1995.
2. Желудев И.С. Физика кристаллов и симметрия. М.: Наука, 1987.
3. 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	05.04.2013	№2
минералогии	12.04.2013	№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