

Правительство Российской Федерации
Санкт-Петербургский государственный университет
Геологический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Кристаллофизика
Crystallophysics**

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
2013

Раздел 1. Характеристики, структура и содержание учебных занятий

1.1. Цели и задачи учебных занятий

Дисциплина «Кристаллофизика» является одним из основных разделов современной кристаллографии. Она дает представление о математическом (тензорном) аппарате, который используется для описания меняющихся с направлением (анизотропных) физических свойств кристаллов. Полученные знания будут применяться студентами при выполнении курсовых и дипломных работ, а также магистерских диссертаций.

Задачи программы: объяснить, что такое тензоры и показать на конкретных примерах, как они применяются.

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

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь предварительную подготовку по основам кристаллографии, а также математике, химии и физике в объеме,

1.3. Перечень формируемых компетенций (результаты обучения)

Достаточно полное представление об математическом аппарате описания физических свойств кристаллов. Практические навыки использования тензоров. Способность использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности.

1.4. Знания, умения, навыки, осваиваемые обучающимся

Знание основ кристаллофизики; практические навыки использования тензоров при описании физических свойств кристаллов.

1.5. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий

Лекции - 15 часов, практические занятия -15 часов, самостоятельные занятия - 54 часа.

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			2			12		42	15	1
	<small>студентов</small>	<small>студентов</small>	<small>студентов</small>	<small>студентов</small>	<small>студентов</small>	<small>студентов</small>	<small>студентов</small>	<small>студентов</small>	<small>студентов</small>	<small>студентов</small>	<small>студентов</small>	<small>студентов</small>	<small>студентов</small>	<small>студентов</small>		
ИТОГО:	15			15		2			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	экзамен	с 4 мая	Опросы , дом. задания,контр. работа	5 и 10 недели семестра

1.7. Структура и содержание учебных занятий

Тема 1. **Основные определения.** Введение представлений о полярных и аксиальных тензорах 0, I и II рангов. Сокращенная и матричная запись тензорных соотношений. Кристаллофизические системы координат. Ортогональные преобразования системы координат. Преобразования компонент тензоров I и II ранга и произведения двух координат точки. Симметричные и антисимметричные тензоры. Тензор, сопряженный данному. Сумма двух тензоров второго ранга. Произведение тензора второго ранга на скаляр. Решение задач.

Тема 2. **Геометрическая интерпретация тензоров II ранга.** Характеристические поверхности. Главные оси координат. Упрощение уравнений при приведении к главным осям.

Величина, характеризующая свойство в данном направлении: определение, аналитические выражения. Свойства характеристической поверхности: длина радиуса вектора, свойство радиуса вектора и нормали.

Тема 3. **Приведение тензоров II ранга к главным осям.** Использование векового уравнения и окружности Мора. Физический смысл главных компонент. Решение задач.

Тема 4. **Влияние симметрии кристаллов на их свойства.** Принцип Неймана и его применение.

Предельные точечные группы симметрии. Собственная симметрия тензоров 0, I и II рангов. Симметрия физических свойств и воздействий. Ориентация главных осей и вид тензоров II ранга кристаллов различной симметрии. Принцип Кюри и его применение. Решение задач.

Раздел 2. Обеспечение учебных занятий

2.1. Методическое обеспечение

2.1.1. Методическое обеспечение аудиторной работы

Не требуется

2.1.2. Методическое обеспечение самостоятельной работы

Не требуется.

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

Проверка выполнения дом. заданий (обсуждение решений задач).

Контрольная работа (решение задач, индивидуальные варианты).

Правильное решение трех задач - 5, двух - 4, одной - 3.

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:

Основные определения

- Доказать, что при переходе от новой (штриховой) к старой системе координат компонента тензора I ранга преобразуется согласно соотношению: $P_i = a_{ji} P_j$ ($i, j=1-3$).
- Доказать, что при переходе от новой к старой системе координат компонента тензора II
- Доказать, что свойство симметричности (антисимметричности) тензора второго ранга не
- Преобразовать тензор P ранга при переходе к новой системе координат, заданной углами между осями.

Геометрическая интерпретация тензоров II ранга.

- Определить величину свойства, описываемого тензором P ранга в направлении, заданном

Приведение тензоров II ранга к главным осям.

- Привести тензор II ранга к главным осям с использованием "Векового уравнения" и

Влияние симметрии кристаллов на их свойства.

поместить в однородное постоянное электрическое поле.

2.1.4.2 Примерный перечень вопросов к экзамену по всем разделам учебной дисциплины

Определения тензоров 0, 1 и 2 рангов.

- Кристаллофизические системы координат. Ортогональные
- Преобразование компонент тензоров 1 и 2 рангов при ортогональном
- Характеристическая поверхность тензоров 2 ранга и её свойства
- Эллипсоид значений тензора 2 ранга и его применение.
- Поверхность продольной компоненты тензора и ее применение.
- Величина, характеризующая свойство в данном направлении.
- Главные оси координат. Упрощение уравнений при приведении к главным
- Приведение тензоров II ранга к главным осям с использованием векового
- Приведение тензоров II ранга к главным осям с использованием
- Предельные точечные группы симметрии, их применение в
- Влияние симметрии кристалла на свойства, описываемые симметричными
- Принцип Неймана и его применение.
- Принцип Кюри. и его применение.

- Симметрия физических свойств 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

Нет требований

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

Не требуется

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

2 пачки бумаги формата А4 для проведения контрольных работ и экзамена

2.4. Информационное обеспечение

2.4.1. Список обязательной литературы

1. Най Дж. Физические свойства кристаллов / перевод Л.А. Шувалова. М.: Изд-во ин.лит, 1960. 385 с.; М.: Изд-во Мир, 1967. 386с.

2. Современная кристаллография. Т.4, Физические свойства кристаллов /ред. Б.К. Вайнштейн, А. А. Чернов; М.: Наука, 1981. 495 с.

2.4.2. Список дополнительной литературы

1. Сиротин Ю.И., Шаскольская М.П. Основы кристаллофизики. М.: Наука, 19

2. Чупрунов Е.В., Хохлов А.Ф., Фадеев М.А. Кристаллография. М.: ФМ, 2000. 496 с.

3. Переломова Н.В., Тагиева М.М. Задачник по кристаллофизике/ ред. М.П. Ш

4.Егоров-Тисменко Ю.К. Кристаллография и кристаллохимия. М.: «Универси

5. Сонин А.С. Курс макроскопической кристаллофизики: Учеб. пособ. М.: ФМ

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)
Франк-Каменецкая Ольга Викторовна	д.геол. мин. наук	снс	профессор	ofrank-kam@mail.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	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