

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Б 1.2.2 КРИСТАЛЛОГРАФИЯ

Направление подготовки: **22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»**

Профиль подготовки: **Материаловедение и технологии новых материалов**

1. Цели и задачи дисциплины

Целями и задачами дисциплины «Кристаллография» является знакомство с теоретическими основами кристаллографии и современным этапом развития кристаллографии - рентгеноструктурным анализом.

Основные задачи изучения дисциплины:

- познакомиться с основными законами кристаллографии и методами исследования кристаллических структур различных материалов;
- изучить основные характеристики структуры кристалла и пространственной решетки. Гомологичные точки. Узловой ряд, узловая сетка и пространственная решетка. Элементарная ячейка. Векторный базис. Индексы Миллера для направления и плоскости;
- сформировать у бакалавров взаимосвязь между кристаллической структурой и ее кристаллографическими проекциями. Сферическая и гномосферическая проекции. Стереографическая и гномостереографическая проекции. Сетка Болдарева и Вульфа. Практические задачи, решаемые с помощью данных сеток;
- изучить основные законы симметрии твердых тел. Определение симметрии. Элементы симметрии и их обозначения. Простые конечные операции симметрии. Плоскость симметрии. Оси симметрии. Закон, устанавливающий наличие осей симметрии 2, 3, 4 и 6 порядка;
- сформировать умение использовать расчетные методы и процедуры для количественной оценки характеристик твердых тел - типа их структуры, параметров решетки, внутренних напряжений и др.
- подготовить бакалавров к применению полученных знаний для решения исследовательских задач в материаловедении.

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 Способность использовать на практике современные представления кристаллографии в изучении структуры материалов, и их взаимосвязь и физико-механическими характеристиками.

В ходе изучения дисциплины студенты должны:

- знать основные законы кристаллографии и рентгеноструктурного анализа, конкретные методы исследования структурных характеристик твердых тел, процедуры расшифровки рентгеновских дифракционных картин и их взаимосвязь с кристаллической структурой;
- уметь наглядно и эффективно интерпретировать результаты структурных исследований по результатам рентгеновских дифрактограмм;
- владеть практическими методами и навыками в исследовании различных структурных характеристик твердых тел.

Учебная дисциплина «Кристаллография», относится к вариативной части Б1.2 и изучается в 1 м семестре.

Как научная дисциплина «Кристаллография» базируется на фундаментальных положениях таких дисциплин, как «Физики», «Математики», «Методы исследования физико-механических и физико-химических свойств материалов», «Материаловедение».

Основные разделы дисциплины:

Раздел 1. Основные сведения из кристаллографии

Тема 1.1. Структура кристалла и пространственная решетка. Гомологичные точки. Узловой ряд, узловая сетка и пространственная решетка.

Тема 1.2. Элементарная ячейка. Векторный базис. Индексы Миллера для направления и плоскости.

Тема 1.3. Взаимный векторный базис и обратная решетка. Связь прямой и обратной решетки

Раздел 2. Кристаллографические проекции

Тема 2.1. Прямой и обратный (полярный) кристаллографический комплекс. Линейная и гномическая проекции

Тема 2.2. Сферическая и гномосферическая проекции. Стереографическая и гномостереографическая проекция

Тема 2.3. Сетка Болдарева и Вульфа. Практические задачи, решаемые с помощью данных сеток.

Тема 2.4. Определение угла между плоскостями и прямыми. Построение нормали к плоскости.

Тема 2.5. Поворот плоскости вокруг оси лежащей в плоскости проекции. Поворот плоскости вокруг оси, произвольно расположенной по отношению к плоскости проекции

Раздел 3. Простые конечные элементы симметрии кристаллов

Тема 3.1. Определение симметрии. Элементы симметрии и их обозначения. Простые конечные операции симметрии. Плоскость симметрии.

Тема 3.2. Оси симметрии. Закон, устанавливающий наличие осей симметрии 2, 3, 4 и 6 порядка.

Тема 3.3. Центр симметрии. Отличие плоскости симметрии и оси симметрии. Операция инверсии.

Тема 3.4. Основные теоремы умножения операций симметрии. Теорема Эйлера.

Тема 3.5. Выводы из теоремы Эйлера. Устойчивое сочетание пересекающихся осей симметрии.

Тема 3.6. Кристаллографические категории, системы и сингонии

Раздел 4. Выводы и описание 32 классов симметрии

Тема 4.1. Простейшие классы симметрии. Центральные, планальные, аксиальные и планаксиальные классы. Инверсионно - примитивные классы.

Тема 4.2. 32 класса симметрии и их обозначения

Раздел 5. Сочетание элементов симметрии структур. Решетки Бравэ

Тема 5.1. Решетки Бравэ для плоских сеток. 14 решеток Бравэ для пространственной решетки.

Тема 5.2. 230 пространственных групп. Операции умножения с учетом бесконечных повторений. Теорема 7-15

Раздел 6. Основные типы кристаллических решеток

Раздел 7. Законы дифракции рентгеновских лучей в твердых телах

Тема 7.1. Уравнение Вульфа-Брэггов. Теоретический расчет параметров решетки материалов с кубической структурой.

Тема 7.2. Закон Лауэ. Динамическая теория взаимодействия рентгеновских лучей.

Тема 7.3. Представление интерференционной функции в обратном пространстве. Построения Эвальда.

Тема 7.3. Метод Лауэ и метод порошков (поликристаллов)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы трудоемкости, 144 часов, из них лекций 18 час, практических занятий 18 часов, самостоятельная работа 108 часов.

Форма промежуточного контроля – экзамен.