

Предисловие

Глава 1. Физика дифракции на трехмерных периодических структурах

Основные понятия физики дифракции

Основные положения кинематического приближения теории рассеяния

Интерференционная функция Лауэ

Обратная решетка. Геометрическая интерпретация условий дифракции

Дифракция на сложной решетке с базисом. Структурная амплитуда

Рассеяние в неупорядоченных системах

Рассеяние на случайном скоплении рассеивающих центров

Атомный фактор рассеяния

Влияние температуры на амплитуду рассеяния

Рассеяние на молекулах разреженного газа. Уравнение Дебая

Радиальная функция межатомных расстояний

Основные положения динамического приближения теории рассеяния.

Волновое поле в совершенном кристалле

Двухволновое приближение в совершенном кристалле

Важнейшие следствия динамической теории рассеяния

Волновое поле в кристаллах с искажениями. Уравнения Такаги — Топена

*Контрольные вопросы и задания*

*Рекомендуемая литература*

Глава 2. Рентгеновская дифракционная микроскопия

Методы рентгеновской топографии

Основные характеристики методов рентгеновской топографии

Классификация типов контраста

Применение рентгеновских топографических методов

Механизмы образования рентгеновского дифракционного контраста дефектов

Основные проблемы анализа дифракционного изображения дефектов

Природа дифракционного изображения дислокаций

Дифракционный контраст, формируемый дальним полем дислокаций

Механизмы формирования изображения ближнего поля дислокаций

*Контрольные вопросы и задания*

*Рекомендуемая литература*

**Глава 3. Электронная микроскопия высокого разрешения**

Краткий экскурс в историю вопроса

Физические основы оптической микроскопии

Основные характеристики оптических систем

Амплитудный и фазовый контраст

Формирование изображения в оптической системе

Микроскоп как дифракционный прибор. Подход Э. Аббе

Передаточная функция оптической системы

Анализ aberrаций в электронном микроскопе

Тонкий фазовый объект в электронной микроскопии

Анализ передаточной функции электронного микроскопа

Метод оптического дифрактометра для экспериментального исследования передаточной функции

Применение электронной микроскопии высокого разрешения в физике твердого тела

*Контрольные вопросы и задания*

*Рекомендуемая литература*

**Глава 4. Растровая электронная микроскопия и рентгеновский микроанализ**

Основные принципы работы растрового электронного микроскопа

Устройство растрового электронного микроскопа

Формирование электронного зонда

Детекторы вторичных сигналов в растровом электронном микроскопе

Взаимодействие электронного пучка с веществом

Основные механизмы потерь энергии электронов в веществе.  
Основные источники сигналов, используемых для формирования изображения в растровом электронном микроскопе  
Область взаимодействия электронов зонда с веществом мишени  
Формирование контраста в растровом электронном микроскопе  
Основные механизмы формирования изображения в растровом электронном микроскопе  
Методы обработки видеосигнала в растровом электронном микроскопе  
Применение растровой электронной микроскопии  
Рентгеновский микроанализ  
Методы регистрации рентгеновского спектра  
Принципы количественного рентгеноспектрального микроанализа  
*Контрольные вопросы и задания*  
*Рекомендуемая литература*

**Заключение**

**Список литературы**

**Приложение 1.** Длины волн  $K$ -серий элементов, употребляемых в качестве анодов в рентгеноструктурном анализе

**Приложение 2.** Вывод интерференционной функции Лауэ

**Приложение 3.** Индексы Миллера. Обратная решетка и ее свойства

**Приложение 4.** Уравнения Лауэ и их связь с векторной формой, уравнения дифракции

**Приложение 5.** Погасания рефлексов для примитивной, гранецентрированной и объемно-центрированной решеток

**Приложение 6.** Установочные брэгговские углы для кремния (решетка кремния кубическая с параметром  $a = 5,4306 \text{ \AA}$ ) и соответствующие экстинкционные длины для двух длин волн

**Приложение 7.** Примеры решения типовых задач