

Введение в физику твердого тела

Программа курса

Кафедра Физики колебаний

Проф. Биленко И.А.

1. Введение. Понятие о твердом теле. Некоторые сведения из химии и математики.
2. Кристаллические решетки. Группы симметрии кристаллов, макроскопические и микроскопические симметрии, решетки Бравэ, кристаллографические индексы.
3. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах. Уравнения Лауэ. Обратная решетка.
4. Тензоры и физические свойства кристаллов.
5. Зонная теория. Зоны Бриллюэна. Теорема Блоха.
6. Динамика кристаллической решетки. Понятие о фононах. Колебания линейной цепочки. Колебания в трехмерной решетке.
7. Теплоемкость диэлектриков. Классическая теория. Квантовая теория.
8. Ангармонические эффекты в решетке. Теплопроводность. Тепловое расширение.
9. Электроны в металлах. Модели свободных и связанных электронов. Распределение Ферми. Теплоемкость, электро- и теплопроводность металлов.
10. Взаимодействие электронов с решеткой. Эффективная масса. Модель Кронинга-Пенни.
11. Понятие о полупроводниках. Собственная и несобственная проводимость, квазиуровни Ферми.
12. Механические свойства твердых тел. Тензор деформации. Потери механической энергии в твердых телах.
13. Пироэлектричество. Тензоры пироэлектрического и электрокалорического эффекта.
14. Диэлектрические свойства твердых тел. Тензор диэлектрической проницаемости. Нелинейные диэлектрические свойства.
15. Пьезоэлектричество. Пьезоэлектрические точечные группы.
16. Магнитные свойства твердых тел. Магнитные точечные группы. Ферроактивные кристаллы.
17. Электропроводность. Гальваномагнитные и термомагнитные явления.
18. Термоэлектричество. Эффекты Зеебека, Пельтье, Томсона.
19. Основы кристаллооптики. Фотоупругость, электрооптические и магнитооптические явления.

Рекомендуемая литература:

1. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела М.: Наука, 1978.
2. Сиротин Ю.И., Шаскольская М.П. Основы кристаллофизики. - М.: Наука, 1979.
3. Гуревич А. Г. Физика твердого тела. СПб. : Нев.диалект, 2004.
4. Петров Ю. В. Введение в физику твердого тела. М. : МФТИ, 1999.
5. Ньонхем Р.Э. Свойства материалов. М.: 2007.
6. Дикарева Р.П. Введение в кристаллофизику. М.: Наука, 2007.