



Universidade Federal
de São João del-Rei

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA E QUÍMICA DE MATERIAIS
FQMAT

PLANO DE ENSINO

Unidade Curricular: Tópicos Especiais: Estado Sólido II

Currículo: 2011

Docente Responsável: Juan Carlos Paredes Campoy

Unidade Acadêmica: DCNAT

UC Obrigatória () UC Eletiva (X)

C.H. Total: 60 h

Ano: 2022

Semestre: 1º Semestre Letivo

EMENTA

Falhas do modelo da rede estática. Teoria clássica do cristal harmônico. Teoria quântica do cristal harmônico. Fônons. Medindo dispersão de fonons. Fonons em metais. Magnetismo. Tipos de estrutura magnética. Propriedades magnéticas de sólidos. Interações entre elétrons e magnetismo. Supercondutividade.

OBJETIVOS

O objetivo desta UC é apresentar aos estudantes conceitos fundamentais sobre propriedades térmicas em metais, assim como uma introdução ao magnetismo e a supercondutividade em metais. Dessa maneira, pretende-se fornecer ao aluno a fundamentação e as ferramentas teóricas e matemáticas para o estudo de diversos fenômenos físicos de interesse presentes em variados tipos de materiais.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- I.- Falhas do modelo da rede estática: Efeitos da ausência de vibrações na rede cristalina em algumas propriedades físicas.
- II.- Teoria clássica do cristal harmônico: Aproximação harmônica e adiabática. Calor específico. Modos normais de vibração.
- III.- Teoria quântica do cristal harmônico: Fônons. Modelos de Debye e Einstein para o Calor Específico.
- IV.- Medindo dispersão de fonons: Espalhamento da radiação devido a fônons. Momento cristalino. Efeitos anarmônicos.
- V.- Fonons em metais: Interação efetiva elétron-elétron. Interação elétron-fônon. Resistividade elétrica.
- VI.- Magnetismo: Diamagnetismo e paramagnetismo. Propriedades magnéticas de dois spins. Interações magnéticas.
- VII.- Tipos de estrutura magnética: Ferromagnetismo e antiferromagnetismo. Teoria de campo médio.
- VIII.- Supercondutividade: Fenomenologia. Equação de London. Teoria BCS. Teoria de Ginsburg-Landau. Quantização do fluxo magnético.

METODOLOGIA DE ENSINO E RECURSOS AUXILIARES

Atividades: A disciplina será composta por duas aulas por semana (2h/dia) desenvolvida através de aulas expositivas. Também, listas de exercícios e tarefas de pesquisa básica relacionada ao conteúdo da disciplina.

Reuniões: Uma reunião por semana (1 hora) para tirar dúvidas dos alunos.

FORMA E CRONOGRAMA DE AVALIAÇÃO

A avaliação será feita através de duas Provas e de um Trabalho de Pesquisa Básica, que deverá ser apresentado em um seminário e entregue no formato *pdf*. A nota final será a média aritmética das notas das três avaliações. Será aprovado o aluno que obtiver pontuação maior ou igual a 6,0. (Reg. Geral – Art. 65).

BIBLIOGRAFIA

Ashcroft, N. W. e Mermin, N. D. *Solid State Physics*, Saunders College Publishing: Fort Worth 1976.
Kittel, C., *Introduction to Solid State Physics*, 8ª Ed., Jhon Wiley & Sons Inc, NY, 2004.
Oliveira, I. S. e de Jesus, V. L. B. *Introdução à Física do Estado Sólido*. 2ª Ed., Livraria da Física, SP., 2011.
Tinkham, M. *Introduction to Superconductivity*, 2ª Ed., Mc-Graw-Hill Inc., NY., 1996.

Prof. Juan Carlos Paredes Campoy

Aprovado pelo Colegiado em / / .

Coordenador do Curso