

Plano de Ensino

FSC410129 - Física do estado sólido e aplicações da teoria de campos à matéria condensada.

Semestre: 2020.1

Professor: Alejandro Mendoza Coto

Ementa:

Teoria Adiabática do Sólido. Efeitos das vibrações da rede. Teoria quântica de muitos corpos. Efeitos da interação elétron-elétron. Modelo de Hubbard. Interação elétron-fonão. Sistemas de bósons interagentes. Teoria da Superfluidez. Transição sólido-superfluido. Fenomenologia da supercondutividade. Teoria BCS. Supercondutividade do tipo I e II. Descrição macroscópica da supercondutividade.

Programa:

1. Física do Estado sólido: Teoria de Elétrons independentes. Elétrons independentes num potencial periódico. Teorema de Bloch. Efeitos das vibrações da rede. Descrição clássica e Descrição quântica. Interação Elétron-Elétron no sólido. Interação Elétron-Fônon no sólido. Modelo de Hubbard. Interação de Troca. Modelo de Heisenberg. Modelos de magnetismo quântico.

2. Sistemas de Bosons Interagentes: Representações equivalentes da Função de Partição de um sistema de bosons interagentes. Gás de bósons fracamente interagente. Estado fundamental de um sistema de bosons. Condensação e Superfluidez. Descrição da transição sólido-superfluido.

3. Sistemas de Fermions: Teoria Ginzburg-Landau da supercondutividade. Teoria BCS. Equações de London. Supercondutividade do Tipo I e Tipo II. Vórtices em supercondutores. Fenomenologia do sistema de vórtices em supercondutores do Tipo II.

Bibliografia

- Quantum Field Theory Approach To Condensed Matter Physics. Eduardo Marino.
- A Modern Approach To Critical Phenomena. Igor Herbut.
- Quantum Field Theory and Condensed Matter: an introduction. R. Shankar.
- Superconductivity, Superfluids and Condensates. James F. Annett.
- <https://www.if.ufrgs.br/~magusmao/FIP10601/>
- <https://www.if.ufrgs.br/~magusmao/FIP10604/>

Metodologia:

No presente semestre a disciplina será oferecida de forma remota, e devido às alterações no calendário acadêmico, serão ministradas aulas síncronas e aulas assíncronas (estudo de materiais indicados pelo professor). A disciplina estará fortemente baseada na solução de problemas (projetos) propostos ao longo do curso, os quais servirão como método para medir a assiduidade ao curso bem como para avaliar o desempenho dos estudantes.

Avaliação:

A avaliação será feita por meio de seminários a serem apresentados pelos estudantes.