



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: Magnetismo do Estado Sólido

Currículo: 2011

Docente Responsável: Prof. Jander Pereira dos Santos

Unidade Acadêmica: DEMAT

UC Obrigatória () UC Eletiva (X)

C.H. Total: 60

Ano: 2022

Semestre: 2º - 2022

EMENTA

Materiais magnéticos no estado sólido. Teoria de transições de fases. Modelos de spins. Formalismo matemático para estudo teórico de magnetismo. Métodos de aproximação de campo médio e campo efetivo.

OBJETIVOS

O objetivo desta unidade curricular é apresentar aos estudantes conceitos fundamentais sobre propriedades magnéticas em materiais no estado sólido, fundamentações teóricas e matemáticas para o estudo de diversos fenômenos físicos de interesse presentes em variados tipos de materiais magnéticos e métodos de aproximação para o estudo de propriedades magnéticas em modelos de spins.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- 1 – Formalismo introdutório: Definições de álgebra linear, Notação de Dirac, Spins, Teoria de perturbação, Ferramentas da mecânica estatística, momento magnético, fator de Landé e função de Brillouin
- 2 - Momentos magnéticos isolados - Forças e torques
- 3 - Postulado de simetria e o átomo de Hélio
- 4 - Átomo de hidrogênio
- 5 - Interação de troca
- 6 - Acoplamento spin-órbita
- 7 - Campos cristalinos e anisotropia
- 8 - Diamagnetismo e Paramagnetismo de Pauli
- 9 - Teoria de campo médio de Weiss
- 10 - Ferromagnetismo e antiferromagnetismo
- 11 - Magnons
- 12 - Teoria de Landau para o ferromagnetismo
- 13 - Cadeia de spins do tipo Ising
- 14 - Teoria de bandas para o Magnetismo e modelo de Hubbard
- 15 - Modelo de Stoner

METODOLOGIA DE ENSINO E RECURSOS AUXILIARES

A disciplina será composta por duas aulas por semana (2h/dia) desenvolvida através de aulas expositivas, aprofundamento por meio de listas de exercícios, tarefas de pesquisa básica relacionada ao conteúdo da disciplina e seminários apresentado pelos alunos. Também teremos uma reunião por semana (1 hora) para tirar dúvidas dos alunos.

FORMA E CRONOGRAMA DE AVALIAÇÃO

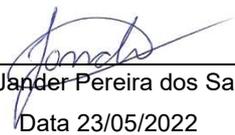
A pontuação será dividida em três avaliações, sendo:

- **Avaliação P1 (Referente às 1ª até 6ª aulas)**. Avaliação Individual. (Data: ser definida). Valor 25%;
- **Avaliação P2 (Referente às 6ª até 13ª aulas)**. Avaliação Individual. (Data: ser definida). Valor 25%;
- **Atividades** com apresentações de Seminários. Avaliação Individual. (Data: ser definida). Valor 50%.

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

- S. Blundell, *Magnetism in condensed matter*, Oxford University Press, 2001.
- J. Stöhr and H. C. Siegmann, *Magnetism: From fundamentals to nanoscale dynamics*, Springer, 2006.
- J. S. Townsend, *A Modern Approach to Quantum Mechanics*, University Science Books, 2012.
- D. Chandler, *Introduction to Modern Statistical Mechanics*, Oxford University Press, 1987.


Prof. Jander Pereira dos Santos

Data 23/05/2022

Aprovado pelo Colegiado em / / .

Coordenador do Curso