



Universidade Federal
de São João del-Rei

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

PLANO DE ENSINO

Unidade Curricular: Ciência dos Materiais II

Currículo:
2011

Docente Responsável: Horacio Wagner Leite Alves

Unidade Acadêmica: DCNat

UC Obrigatória (X) UC Eletiva () Tópicos Especiais ()

C.H. Total: 60 h

Ano: 2022

Semestre: 2º Semestre

EMENTA

Propriedades elétricas dos materiais: condutividade elétrica, teoria de bandas, semicondutividade, comportamento dielétrico. Propriedades magnéticas dos materiais: magnetização, permeabilidade, interações entre campo magnético e materiais, supercondutividade. Propriedades ópticas dos materiais: interações da radiação com a matéria, refração, reflexão, absorção, transmissão, luminescência, fotocondutividade, lasers e fibras ópticas.

OBJETIVOS

Estudar as propriedades elétricas, magnéticas e ópticas dos diversos materiais (semicondutores, metálicos, cerâmicos, poliméricos, compostos e nano-estruturados)

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Comportamento elétrico: Lei de Ohm, condutividade, Modelo de Drude, Efeito Hall
- Modelo do gás de elétrons livres, Distribuição de Fermi-Dirac, Efeito da temperatura
- Teorema de Bloch e o modelo de ondas planas, Teste da rede vazia
- Modelo do elétron quase livre, bandas de energia, Superfície de Fermi
- Método Tight-binding
- Modelo Semiclássico para a dinâmica de elétrons
- Aproximação do tempo de relaxação, Efeito termoelétrico
- Noções de Ferroeletricidade e Piezoeletricidade: Memórias flash (FeRAM)
- Noções de Supercondutividade

- Comportamento Óptico
- Ondas eletromagnéticas: luz, refração e reflexão
- Reflexão especular, espalhamento da luz
- Absorção óptica: teoria e experimentos
- Éxcitons
- Lasers
- Guias de onda - fibras ópticas
- Fotocondutividade

- Materiais Semicondutores
- Estruturas cristalinas e bandas de energia: condutividade elétrica
- Defeitos e impurezas - modelo hidrogenóide
- junção pn
- heteroestruturas e barreira Schottky
- Super-redes, poços quânticos e MOSFET.
- nanofios e novos materiais 2D
- Isolantes topológicos e o grafeno
- métodos de crescimento
- Aplicações

- Materiais magnéticos
- revisão de eletromagnetismo
- diamagnetismo e paramagnetismo, EPR
- ferromagnetismo - modelo de Ising
- ferrimagnetismo e antiferromagnetismo
- noções de spintrônica
- Domínios magnéticos
- Supercondutividade - efeito Meissner

METODOLOGIA DE ENSINO E RECURSOS AUXILIARES

Aulas expositivas acompanhadas de discussões abertas com os estudantes sobre alguns dos tópicos de cada tema abordado. Soluções de problemas que ilustram a aplicação dos conteúdos abordados.

FORMA E CRONOGRAMA DE AVALIAÇÃO

A avaliação será feita através de trabalhos individuais escritos. Serão três trabalhos, cada uma valendo 10(dez) pontos. A nota final será a média aritmética das notas obtidas nos trabalhos. Será aprovado o aluno que obtiver pontuação maior ou igual a 6,0..

BIBLIOGRAFIA

R. J. Naumann, Introduction to the Physics and Chemistry of Materials, CRC Press, 2008
W. D. Callister Jr., Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução, 5ª Ed. LTC: Rio de Janeiro, 2002.
L. Van Vlack, Princípios de Ciência e Tecnologia de Materiais, Campus, 1984.
J. I. Gersten, e F. W. Smith, The Physics and Chemistry of Materials, John Wiley & Sons, 2001
W. F. Smith, Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais, 3ª Ed. Mac-Graw Hill: Portugal, 1998.
D. C. Jiles, Introduction to Magnetism and Magnetic Materials, CRC Press, 1998.
A. Moliton, Applied Electromagnetism and Materials, Springer, 2006.
J. F. Shackelford, Ciência dos Materiais 2ª Ed. Pearson, São Paulo, 2008.
R. Enderlein and N.J.M.Horing. Semiconductor Physics and Devices. World Scientific, Singapore. 1995.



Docente responsável

Aprovado pelo Colegiado em / / .

Coordenador do Curso