



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE FÍSICA  
CURSO DE FÍSICA DE MATERIAIS - BACHARELADO

FICHA DE DISCIPLINA

**DISCIPLINA:** Magnetismo: Princípios e Aplicações.

**CÓDIGO:**

**UNIDADE ACADÊMICA:** INSTITUTO DE FÍSICA

**PERÍODO/SÉRIE:** 6, 7 e 8

**CH TOTAL  
TEÓRICA:**

60

**CH TOTAL  
PRÁTICA:**

--

**CH TOTAL:**

60

**OBRIGATÓRIA:** ( )

**OPTATIVA:** ( X )

**OBS:**

**PRÉ-REQUISITOS:**

**CÓ-REQUISITOS:** Mecânica Quântica I, Eletromagnetismo I

OBJETIVOS

Introduzir os conceitos do magnetismo de átomos e sólidos. Fornecer uma formação básica sobre a fenomenologia dos materiais magnéticos. Apresentar os tipos de materiais magnéticos que são estudados atualmente, como são estudados e apresentar dispositivos que utilizam materiais magnéticos na vida moderna.

EMENTA

Conceitos Básicos; Magnetismo Atômico; Interação Entre Elétrons em Sólidos; Modelo de Heisenberg. . Materiais magnéticos e aplicações

## DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

### 1. Conceitos Básicos

- 1.1 Equações de Maxwell Macroscópicas
- 1.2 Momentos Magnéticos e Magnetização
- 1.3 Susceptibilidade
- 1.4 Classificação de Materiais Magnéticos
- 1.5 Elementos de termodinâmica
- 1.6 Momento Angular
- 1.7 Hamiltoniano para uma partícula carregada num campo magnético

### 2. Magnetismo Atômico

- 2.1 Regras de Hund para acoplamento LS
- 2.2 Equação de Dirac
- 2.3 Spin do Elétron
- 2.4 Acoplamento Spin-Orbita
- 2.5 Diamagnetismo
- 2.6 Paramagnetismo

### 3. Interação Entre Elétrons em Sólidos

- 3.1 Teoria de bandas
- 3.2 Interações de troca direta
- 3.3 Interação de troca indireta
- 3.4 Troca Itinerante

### 4. Modelo de Heisenberg

- 4.1 Aproximação do campo molecular
- 4.2 Ferromagnetismo
- 4.2 Antiferromagnetismo
- 4.3 Ferrimagnetismo
- 4.4 Ondas de spin

### 5. Materiais Magnéticos e Aplicação

- 5.1 Materiais magnéticos: brandos e duros, amorfos, nanocristalinos
- 5.2 Transporte de carga em materiais magnéticos
- 5.3 Magnetismo de superfície e de filmes finos
- 5.4 Gravação magnética. Materiais usados em tecnologias de gravação magnética
- 5.5 Aplicações numéricas. O método de Monte Carlo no estudo do magnetismo

## BIBLIOGRAFIA

### Básica:

- Nolting, W., Ramakanth A. **Quantum theory of magnetism**. Heidelberg; New York: Springer, 2009.
- Craik, D. J. **Magnetism: principles and applications**. New York: J. Wiley, 1995.

Ashcroft, N. W. Mermin, N. D., **Solid state physics**. Australia: Brooks/Cole, 1976.

**Complementar:**

Chikazumi, S. **Physics of ferromagnetism**. Oxford; New York: Oxford University Press, 2009.

O'Handley, R. C. *Modern Magnetic Materials, Principles and Applications*. New York: John Wiley and Sons, 1999

Cullity, B. *Introduction to Magnetic Materials*. Boston: Addison-Wesley, 1972. Reimpressão de 2009.

Blundell, S. *Magnetism in Condensed Matter*. Oxford; New York: Oxford University Press, 2001.

Stöhr, J. **Magnetism: from fundamentals to nanoscale dynamics**. Berlin; New York: Springer, 2006.

Madelung, O. **Introduction to solid-state theory**. Berlin: Springer, 1996.

Auerbach, A., **Interacting electrons and quantum magnetism**. New York: Springer, 1994.

Kittel, C., *Introdução à física do estado sólido*, Rio de Janeiro: LTC, 2006.

**APROVAÇÃO**

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Carimbo e assinatura do Coordenador do curso

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Carimbo e assinatura do Diretor da

Unidade Acadêmica