



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

AV. GAL. RODRIGO OTÁVIO JORDÃO RAMOS, 3000 – JAPIIM CEP: 69077-000 - MANAUS-AM, FONE/FAX (92) 3305-2829

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

DISCIPLINA:
ESTADO SÓLIDO I

CÓDIGO:
IEF210

CARGA HORÁRIA	TEÓRICA	PRÁTICA	TOTAL
SEMANAL	04	-	04
TOTAL	60	-	60

Nº DE CRÉDITOS:
4.4.0

PRÉ-REQUISITOS:
FÍSICA MODERNA II

CÓDIGO:
IEF322

EMENTA

1. Modelo de Drude e de Sommerfeld para os metais; 2. Estrutura Cristalina; 3. Difração em Cristais e a Rede Recíproca; 4. Vibrações da Rede, Fônons e Propriedades Térmicas; 5. Bandas de Energia em Sólidos; 6. Semicondutores; 7. Superfície de Fermi nos Metais; 8. Processos Óticos e Éxcitons.

OBJETIVO GERAL

Compreender os modelos clássicos e semi-clássicos para a condução elétrica e condução térmica nos metais; dominar os métodos de cálculo das estruturas de bandas de energia e compreender as propriedades óticas e magnéticas dos sólidos.

CURSO PARA OS QUAIS É OFERECIDA:

LICENCIATURA EM FÍSICA	OPT
BACHARELADO EM FÍSICA	OBR

INDICAR SE É: OBR – OBRIGATÓRIA
OPT - OPTATIVA

PROGRAMA

1. MODELO DE DRUDE E DE SOMMERFELD PARA OS METAIS.

- 1.1. Suposições Básicas do Modelo de Drude;
- 1.2. Condutividade Elétrica DC de um Metal;
- 1.3. Efeito Hall e Magnetoresistência; ,
- 1.4. Condutividade Elétrica DC de um Metal;
- 1.5. Condutividade Térmica;
- 1.6. Distribuição de Fermi-Dirac;
- 1.7. Propriedades do Gás de Elétrons no Estado Fundamental;
- 1.8. Propriedades Térmicas do Gás de Elétrons;
- 1.9. Teoria de Sommerfeld de Condução em Metais.

2. ESTRUTURA CRISTALINA.

- 2.1. Rede de Bravais e Vetores Primitivos;
- 2.2. Redes Infinitas e Cristais Finitos;
- 2.3. Redes Cúbicas: Simples, Corpo Centrado e Face Centrada;
- 2.4. Células Primitivas e Convencionais e Célula Primitiva de Wigner-Seitz;
- 2.5. Rede com Base;
- 2.6. Estrutura do Cloreto de Sódio, Cloreto de Césio, Hexagonal com agrupamento Compacto;
- 2.7. Estruturas Zinblende.

3. DIFRAÇÃO EM CRISTAIS E A REDE RECÍPROCA.

- 3.1. Rede Recíproca: Definições e Exemplos;
- 3.2. Primeira Zona de Brillouin;
- 3.3. Índices de Miller dos Planos das Redes;
- 3.4. Formulação de Brag para a Difração de Raios X em Cristais;
- 3.5. Formulação de Laue para a Difração de Raios X em Cristais;
- 3.6. Condição de Laue e a Construção de Ewald;
- 3.7. Difração por uma Rede Monoatômica com Base; Fator de Estrutura Geométrico;
- 3.1. Difração por uma Cristal Poliatômica; Fator de Estrutura Atômico.

4. VIBRAÇÕES DA REDE, FÔNONS E PROPRIEDADES TÉRMICAS.

- 4.1. Vibrações das Redes Monoatômicas; velocidade de grupo e ondas elásticas;
- 4.2. Vibrações das Redes Diatômicas; Ramos óticos e acústicos;
- 4.3. Quantização das Vibrações da Rede: fônon;
- 4.4. Quantidade de Movimento dos fônons;
- 4.5. Modelo de Einstein para energia dos fônons;
- 4.6. Modelo de Debye para a energia dos fônons.

5. BANDAS DE ENERGIA EM SÓLIDOS.

- 5.1. Modelo do elétron quase livre;
- 5.2. Funções de Bloch;
- 5.3. Modelo de Kronig e Penney;
- 5.4. Equação de onda de um elétron num potencial periódico;
- 5.5. Número de orbitais numa banda; metais e isolantes;

6. SEMICONDUTORES.

- 6.1. Lacuna de banda;
- 6.2. Equações do movimento;
- 6.3. Concentração de portadores intrínsecos;
- 6.4. Condutividade de impurezas;
- 6.5. Efeitos termoelétricos em semicondutores;
- 6.6. Semicondutores amorfos;
- 6.7. Semimetais;
- 6.8. Semicondutores amorfos;
- 6.9. Junções p – n.

7. SUPERFÍCIE DE FERMI NOS METAIS.

- 7.1. Esquemas de zonas (reduzida e periódica);
- 7.2. Construção das superfícies de Fermi;
- 7.3. Orbitais eletrônicos, orbitais dos buracos e orbitais abertos;
- 7.4. Cálculo das bandas de energia;
- 7.5. Métodos experimentais para estudo da superfície de Fermi;
- 7.6. Resistividade elétrica.

8. PROCESSOS ÓTICOS E EXCITONS.

- 8.1. Refletância Ótica, Relações de Kramers-Kronig;
- 8.2. Transições interbandas, absorção ótica;
- 8.3. Éxcitons: Frenkel e fracamente ligados;
- 8.4. Efeito Raman em Cristais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

KITTEL, C. Solid State Physics. New York, John Wiley & Sons, Inc.

ASHCROFT, N.W.; Mermin, N.D. Solid State Physics, Saunders College, Philadelphia

HARRISON, W. A. Solid State Theory. New York, Mcgraw-Hill