

Programa Analítico de Disciplina

FIS 480 - Introdução à Física do Estado Sólido

Departamento de Física - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Catálogo: 2024

Número de créditos: 4

Carga horária semestral: 60h

Carga horária semanal teórica: 4h

Carga horária semanal prática: 0h

Carga horária de extensão: 0h

Semestres: I e II

Objetivos

Apresentar ao estudante as propriedades da matéria com base nos conceitos fundamentais da física.

Ementa

Estrutura cristalina. Elétrons em um potencial periódico. Condução eletrônica. Gás de Fermi e elétrons livres. Superfície de Fermi e metais. Teoria harmônica para o cristal. Mecanismos e espalhamento de portadores de carga. Cristais semicondutores. Plásmons, polaritons e pólarons. Propriedades óticas. Propriedades magnéticas da matéria.

Pré e correquisitos

FIS 364 ou FIS 464

Oferecimentos obrigatórios

Não definidos

Oferecimentos optativos

Curso	Grupo de optativas
Engenharia Física	Geral
Física - Bacharelado	Geral
Física - Licenciatura (Integral)	Geral

FIS 480 - Introdução à Física do Estado Sólido

Conteúdo					
Unidade	T	P	ED	Pj	To
1. Estrutura cristalina 1. Periodicidade e rede cristalina 2. Tipos fundamentais de redes e classe de simetria 3. Difração de raios-X. Lei de Bragg e equação de Laue 4. Rede recíproca 5. Métodos experimentais para estudo da estrutura cristalina 6. Zona de Brillouin e análise de Fourier da base	6h	0h	0h	0h	6h
2. Elétrons em um potencial periódico 1. Equação de Schrödinger para o cristal 2. Teoria do elétron quasi-livre e quasi-lidago 3. Estrutura de bandas 4. Massa efetiva. Influência do campo elétrico externo 5. Outros métodos para o cálculo de estrutura de bandas 6. Classificação dos materiais	8h	0h	0h	0h	8h
3. Condução eletrônica 1. Modelos de Drude e Sommerfeld para metais 2. Efeitos galvanomagnéticos. Efeito Hall 3. Tratamento semi-clássico para o movimento eletrônico	4h	0h	0h	0h	4h
4. Gás de Fermi e elétrons livres 1. Densidade de estados 2. Metais e semicondutores 3. Estatística de elétrons e buracos	4h	0h	0h	0h	4h
5. Superfície de Fermi e metais 1. Construção de superfícies de Fermi 2. Níveis de Landau 3. Métodos experimentais para o estudo da superfície de Fermi	6h	0h	0h	0h	6h
6. Teoria harmônica para o cristal 1. Energia de coesão 2. Teoria clássica para as vibrações da rede 3. Fônons 4. Relação de dispersão 5. Propriedades térmicas dos sólidos 6. Efeitos anarmônicos	8h	0h	0h	0h	8h
7. Mecanismos e espalhamento de portadores de carga 1. Equação de Boltzman 2. Aproximação de tempo de relaxação 3. Mecanismos de espalhamento	6h	0h	0h	0h	6h
8. Cristais semicondutores 1. Semicondutores intrínsecos e extrínsecos 2. Semicondutores não-degenerados e degenerados 3. A junção pn 4. Homojunções e heterojunções 5. Estados de superfícies	6h	0h	0h	0h	6h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: K31C.FOIN.RISC

9. Plásmons, polaritons e pólarons 1. Plásmons 2. Blindagem eletrostática 3. Transição metal-isolante 4. Polaritons 5. Pólarons	4h	0h	0h	0h	4h
10. Propriedades óticas 1. Relações de Kramers-Kronig 1 2. Transições eletrônicas entre bandas 1 3. Éxcitons 1 4. Efeito Raman 1 5. Constante dielétrica e polarizibilidade 1 6. Cristais ferroelétricos 1 7. Piezoeletricidade e ferroelasticidade	4h	0h	0h	0h	4h
11. Propriedades magnéticas da matéria 1. Diamagnetismo 1 2. Paramagnetismo 1 3. Desmagnetização adiabática 1 4. Ferromagnetismo 1 5. Supercondutores	4h	0h	0h	0h	4h
Total	60h	0h	0h	0h	60h

Teórica (T); Prática (P); Estudo Dirigido (ED); Projeto (Pj); Total (To);

Planejamento pedagógico	
Carga horária	Itens
Teórica	Apresentação de conteúdo oral e escrito em quadro convencional; Apresentação de conteúdo oral e escrito com o apoio de equipamento (projektor, quadro-digital, TV, outros); Apresentação de conteúdo utilizando aprendizado ativo; Debate mediado pelo professor; Apresentação de conteúdo pelos estudantes, mediado pelo professor; e Seminários
Prática	<i>Não definidos</i>
Estudo Dirigido	<i>Não definidos</i>
Projeto	<i>Não definidos</i>
Recursos auxiliares	<i>Não definidos</i>

FIS 480 - Introdução à Física do Estado Sólido

Bibliografias básicas

Descrição	Exemplares
ASHCROFT, N.W. & MERMIN, N.D. Solid state physics. W.B. Orlando: Saunders Company, 1976.	6
BLAKEMORE, J. S. Solid State Physics. Cambridge : Cambridge University Press, 1986.	2
KITTEL, C. Introdução à física do estado sólido. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1976.	8

Bibliografias complementares

Descrição	Exemplares
HARRISON, W. A. Solid state theory. New York: McGraw-Hill, 1970.	1
OLIVEIRA, I. S. de; JESUS, V. L. B. de. Introdução à física do estado sólido. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2011.	1
OMAR, M. A. Elementary solid state physics: principles and applications. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1975.	1
SEEGER, K. Semiconductor physics, an introduction. Berlin: Springer-Verlag, 1989.	1
SZE, S. M. Physics of Semiconductor Devices. New York: Wiley, 1981.	2