

**FÍSICA DO ESTADO SÓLIDO – FI0117 (60h/a)**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO E GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS  
CURSO LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA**

**1. Identificação do Componente Curricular**

Código	Componente Curricular	Carga horária semanal	Hora – aula (50min)	Hora-relógio (h.r.)	CH Teórica em h.r.	CH Prática em h.r.
<b>FI0117</b>	<b>FÍSICA DO ESTADO SÓLIDO</b>	4	60	50	60	-
<b>Período</b>	<b>5º SEMESTRE</b>	<b>COMPONENTE OPTATIVO</b>				

**2. Ementa**

Estrutura, difração e ligações cristalinas. Rede recíproca. Fônons: vibrações da rede e propriedades térmicas. Gás de Fermi de elétrons livres. Bandas de energia. Cristais semicondutores. Dielétricos e ferroelétricos. Ferromagnetismo. Supercondutividade.

**3. Bases Científica e Tecnológica**

**Unidades e Discriminação dos Temas**

<b>UNIDADE I</b>	<p><b>ESTRUTURA CRISTALINA</b></p> <p>1.1. Simetria de translação - rede de Bravais - conceito de base. 1.2. Classes cristalinas. 1.3. Técnicas experimentais na determinação da estrutura cristalina: difração de raio X - rede recíproca, difração de nêutrons e elétrons, efeito Mossbauer e correlação angular, ressonância, espalhamento Raman, luminescência e reflexão infravermelho.</p>
<b>UNIDADE II</b>	<p><b>VIBRAÇÃO DE REDE; FÔNONS E PROPRIEDADES DE CRISTAIS NO INFRAVERMELHO</b></p> <p>2.1. Energia de ligação, lei de Hooke e propriedades elásticas. 2.2. Conceito de fônons. 2.3. Vibrações numa rede unidimensional de 1 e 2 átomos por células - 1a. zona de Brillouin - relação de dispersão. 2.4. Absorção e reflexão de infravermelho. 2.5. Espalhamento inelástico de nêutrons.</p>
<b>UNIDADE III</b>	<p><b>PROPRIEDADES TÉRMICAS DE SÓLIDOS ISOLANTES</b></p> <p>3.1. Lei T<sup>3</sup>. de Debye. 3.2. Número de ocupação de bósons. 3.3. Modelo de Einstein. 3.4. Modelo de Debye. 3.5. Condutividade e dilatação térmica.</p>
<b>UNIDADE IV</b>	<p><b>PROPRIEDADES ELÉTRICAS DE SÓLIDOS ISOLANTES</b></p> <p>4.1. Campo local. 4.2. Polarizabilidade e relação Clausius Mossotti. 4.3. Excitações que contribuem para a polarizabilidade: transições eletrônicas, fônons e orientação molecular - fórmula de Langevin. 4.4. Piezoeletricidades - "electrostriction". 4.5. Ferroeletricidade.</p>
<b>UNIDADE V</b>	<p><b>PROPRIEDADES MAGNÉTICAS DE SÓLIDOS ISOLANTES</b></p> <p>5.1. Diamagnetismo. 5.2. Paramagnetismo. 5.3. Paramagnetismo nuclear e temperaturas muito baixas. 5.4. Ferromagnetismo e antiferromagnetismo.</p>

	5.5. Ressonâncias: NMR, NQR, FMR, AFMR, EPR. 5.6. Ondas de Spin - magnons.
<b>UNIDADE VI</b>	<b>PROPRIEDADES ELÉTRICAS E MAGNÉTICAS DE METAIS</b> 6.1. Gás de elétrons a $T = 0$ K - tratamento clássico e quântico. 6.2. Estatística Quântica e gás de elétrons livres à temperatura finita. 6.3. Aplicações: calor específico, e condutividade elétrica e térmica; paramagnetismo, diamagnetismo.
<b>UNIDADE VII</b>	<b>TEORIA DE BANDA EM METAIS</b> 7.1. Modelo do elétron quase livre e equação de onda do elétron, num potencial periódico. Conceitos de banda, buraco e massa efetiva. 7.2. Superfícies de Fermi, métodos experimentais: ressonância de cíclotron em metais, efeito de Haas Van Alphen. 7.3. Supercondutividade; conceito, tipos de super condutores e efeito Meisser.
<b>UNIDADE VIII</b>	<b>ISOLANTES E SEMICONDUTORES</b> 8.1. Concentração intrínseca de portadores de carga. 8.2. Semicondutores dopados -lei de ação das massas. 8.3. Níveis de impureza, excitons e polarons. 8.4. Junção pn. 8.5. Técnicas experimentais: luminescência, fotocondutividade, efeito "Hall e condutividade elétrica.
<b>4. Bibliografia</b>	
<b>Bibliografia Básica</b>	
1. KITTEL, Charles. Introdução à física do estado sólido. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 680 p. ISBN 9780471415268. 2. ASHCROFT, Neil W.; MERMIM, N. David. Física do estado sólido. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 870 p. ISBN 9788522109029.	
<b>Bibliografia Complementar</b>	
3. BLAKEMORE, J. S. Solid State Physics. 4. OLIVEIRA, Ivan S.; Jesus, Vitor L. B. Introdução à física do estado sólido. São Paulo: Livraria da Física, 2005. 360 p. ISBN 8588325454.	
<b>Pré-requisito:</b> Física Moderna.	

Prof. Dr. Fábio Furtado Leite  
 Coordenador do curso de Lic. Em Física  
 Portaria N° 1944/2024