



## PLANO DE ENSINO

### Identificação

Disciplina: ESTRUTURA DA MATÉRIA II

Curso: GRADUAÇÃO EM FÍSICA, LICENCIATURA - PRESENCIAL/CAMPUS ARAGUAIA

Nível: Graduação

Código: 112600125 Período: 20242 Turma: FIP

Unidade Ofertante: Instituto de Ciências Exatas e da Terra

Carga Horária Teórica: 64 horas Carga Horária Prática: 0 horas Carga Horária Total: 64 horas

Tipo de Disciplina: OBRIGATÓRIO

Professor: ROSANGELA BORGES PEREIRA

Status: Homologado

### Ementa

Momentos magnéticos. Spin. Átomos com vários elétrons. Moléculas. Sólidos e Teoria de Bandas.

### Justificativa

O estudo da estrutura de átomos multieletrônicos, moléculas e sólidos é de suma importância para a compreensão da natureza da matéria e das teorias que as retratam em diversos campos da física e, ainda, da química, engenharias, ciências de materiais, entre outras. Uma sólida fundamentação da estrutura da matéria é fundamental no entendimento de diversos materiais que moldam o mundo contemporâneo, como semicondutores e supercondutores.

### Objetivo Geral

Estudar, através dos fundamentos quânticos, as propriedades que formam a estrutura de sistemas multi-eletrônicos, moleculares e de sólidos.

### Objetivos Específicos

- Compreender as que os elétrons tem momento angular intrínseco (spin) e um momento de dipolo elétrico a ele associado e como
- Compreender as propriedades gerais de sistemas quânticos constituídos de partículas idênticas, como os elétrons
- Estudar, em detalhes o átomo de hélio
- Entender as forças interatômicas que ligam os átomos em um molécula, seus níveis e espectros de energia
- Estudar a origem das forças que mantem os átomos juntos num sólido e a teoria de bandas dos sólidos
- Entender os fundamentos que levam aos materiais semicondutores e supercondutores

### Conteúdo Programático

#### Tópico / Subtópico

- ➡ I. Momento de Dipolo Magnético. Spin - Momento de dipolo magnético orbital
  - O spin do elétron
  - Interação spin-órbita
  - Momento angular total - Energia de interação spin órbita - Níveis de energia do hidrogênio

#### Tópico / Subtópico

- Taxas de transição
- Regras de seleção

#### ➡ II. Átomos com vários elétrons

- Partículas idênticas
- Princípio de Exclusão
- Forças de troca. Átomo de hélio
- Estados fundamentais dos átomos multieletrônicos
- A tabela periódica
- Espectros discretos de Raios-x
- Acoplamento LS
- Efeito Zeeman

#### ➡ III. Moléculas

- Ligações iônicas e covalentes
- Espectros moleculares
- Espectros de rotação e de vibração-rotação - moléculas diatômicas
- Espectros eletrônicos

#### ➡ IV. Sólidos - Condutores e Semicondutores

- Tipos de sólidos
- Teoria de bandas dos sólidos
- Condução elétrica em metais
- Modelo Quântico de elétrons livres
- Massa efetiva
- Semicondutividade

#### ➡ V. Supercondutividade

- Introdução à supercondutividade
- Propriedades magnéticas dos sólidos: diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo

## Metodologia

As aulas serão expositivas dialogadas, sempre privilegiando momentos de interatividade com os estudantes, incentivando a participação ativa. No decorrer das aulas serão utilizadas simulação computacional, vídeo-experimentos e softwares que tratem dos conteúdos abordados.

Ao final da disciplina os estudantes apresentarão, à sua escolha, um seminário individual sobre um tema relacionado ao conteúdo e que verse sobre um tópico que retrate o estado de arte da física contemporânea.

## Avaliação

O processo de avaliação na disciplina será formativo. Os testes serão estruturados, com a utilização de diversos recursos de aprendizagem, como softwares, quiz, simulação computacional, atividades gamificadas, seminários.

Serão aplicados um total de 05 testes estruturados (NT) e um seminário (NS).

A nota final na disciplina, MF, será igual a

$$MF = 0,7*MT + 0,3*NS,$$

onde MT é a média aritmética das notas dos testes.

Estarão aprovados os estudantes que alcançarem  $MF \geq 5,0$  e frequência às aulas  $\geq 75\%$ .

## Bibliografia

### Básica

Referência	Existe na Biblioteca
EISBERG, Robert Martin; RESNICK, Robert. Física quântica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas. Rio de Janeiro: Elsevier, 1979. ISBN 8570013094.	✓
FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B.; SANDS, Matthew L. Feynman lições de física. Porto Alegre: Bookman, 2008. v3. ISBN 9788577802593	✓
CARRETTA, Pietro. Structure of matter: an introductory course with problems and solutions. Springer, 2007.	Não

### Complementar

Referência	Existe na Biblioteca
CARUSO, F. e OGURI, V. Física Moderna - Origens Clássicas e Fundamentos Quânticos, Ed. Elsevier, 2006.	✓
EISBERG, R. Física Moderna, Ed. Polígono, 1969	✓
TIPLER, Paul Allen e Llewellyn, Ralph A. Física moderna. 6a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. ISBN: 9788521626077	✓
RICE, Francis Owen; TELLER, Edward. The Structure of Matter. John Willey & Sons, 1949.	Não

### Informações Adicionais

### Aprovação

Aprovado em reunião do Colegiado do Curso realizada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Coordenador(a) do Curso



Documento autenticado eletronicamente por **ELEN POLIANI ARLINDO FUZARI, Coordenador(a) de Ensino de Graduação em Física Licenciatura do ICET / CUA**, em 11/06/2025, às 14:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#), a partir de cópia autenticada administrativamente.

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufmt.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **7919580** e o código CRC **1ADD0677**.

---