

UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO		
UNIDADE – ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO		
DISCIPLINA – ESTRUTURA DA MATÉRIA 2		
CÓDIGO DA DISCIPLINA – FIS14		
CARGA HORÁRIA TOTAL – 60 HORAS TEÓRICAS		
EMENTA <i>O curso tem como objetivo colocar o estudante em contato com problemas que podem ser resolvidos quanticamente através da equação de Schrödinger, como o oscilador harmônico, problemas com potencial esférico e o átomo de hidrogênio. Além disso, o estudante estudará a física atômica, métodos perturbativos, a descrição quântica de partículas idênticas, átomos com vários elétrons, o núcleo atômico e partículas elementares.</i>		
ÁREA/EIXO/NÚCLEO	COMPETÊNCIA(S)	HABILIDADES
CIÊNCIAS EXATAS FÍSICA DE MATERIAIS NÚCLEO COMUM OBRIGATÓRIO	1. Aplicar a equação de Schrödinger para solucionar problemas específicos. 2. Compreender a teoria da perturbação dependente e independente do tempo. 3. Introduzir correções relativísticas na equação de Schrödinger e compreender o Spin como uma propriedade intrínseca do elétron. 4. Compreender o tratamento de sistema de partículas indistinguíveis.	COMPETÊNCIA 1 • Compreender a solução quântica para uma partícula livre, para uma partícula numa caixa e para o oscilador harmônico. • Aplicar a equação de Schrödinger em coordenadas esféricas para resolver o átomo de um elétron e interpretar fisicamente estes resultados. • Dominar os conceitos como degenerescência e distribuição de probabilidade para o átomo de um elétron. COMPETÊNCIA 2 • Compreender a teoria da perturbação dependente e independente do tempo para obter soluções aproximadas com correções em primeira e segunda ordem de problemas da mecânica quântica que não podem ser resolvidos analiticamente. COMPETÊNCIA 3 • Compreender o que é o momento magnético orbital. • Compreender a relação da matéria com um campo magnético externo descrito pelo efeito Zeeman. • Compreender o experimento de Stern-Gerlach que evidenciou a existência do spin do elétron. • Compreender a natureza do spin do elétron e a interação spin-órbita. • Considerar os efeitos relativísticos para o átomo de um elétron.



5. *Compreender as teorias que descrevem átomos com muitos elétrons e o núcleo atômico.*
6. *Compreender as características das partículas físicas elementares.*

COMPETÊNCIA 4

- Descrever quanticamente partículas idênticas através do tratamento estatístico desenvolvido por Fermi e Dirac.
- Compreender a estatística de Maxwell-Boltzmann, a estatística de Fermi-Dirac e a estatística de Bose-Einstein.
- Compreender o comportamento destes sistemas nos limites de densidade e temperatura.
- Aplicar a teoria em estudo para o átomo de hélio e o gás de Fermi.

COMPETÊNCIA 5

- Compreender as teorias de Thomas-Fermi e de Hartree.
- Compreender o estado fundamental dos átomos e a tabela periódica.
- Compreender os acoplamentos L-S e J-J, bem como os efeitos Zeeman, Paschen-Back e a interação hiperfina.
- Compreender como ocorrem as transições e como são as regras de seleção, bem como os conceitos de vida média e largura de linha.
- Compreender o núcleo atômico e suas propriedades.
- Compreender os modelos nucleares e processos de decaimento, bem como interações nucleares.

COMPETÊNCIA 6

- Classificar as partículas físicas elementares como pósitron, méson, léptons, hádrons, quarks.
- Compreender as interações fundamentais e as leis de conservação e simetria.
- Compreender modelos que descrevem partículas físicas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. *Soluções da equação de Schrödinger: O caso da partícula livre. Potenciais tipo degrau e barreiras de potencial. Partícula num poço de potencial quadrado. Poço quadrado infinito. Tratamento quântico para o oscilador harmônico simples.*
2. *O átomo de um elétron: Equações de Schrödinger para sistemas de muitas partículas. Equação de Schrödinger em Coordenadas Esféricas. Solução radial de Schrödinger. Números Quânticos. Autovalores e Degenerescência. Autofunções e Distribuições de Probabilidade. Operadores de Momento Angular e Equações de Autovalores.*
3. *Teoria de Perturbações independentes de tempo. Degenerescências. Perturbações dependentes do tempo.*
4. *Spin e Interações magnéticas: Momentos magnéticos orbitais. Efeito Zeeman normal. O experimento de Stern-Gerlach. O spin do elétron. Interação spin – órbita. Correções relativísticas para átomos de um elétron.*



5. *Partículas indistinguíveis: Descrição quântica de partículas idênticas. Autofunções simétricas e antissimétricas. Princípio de exclusão. Átomo de hélio. Gás de Fermi.*
6. *Átomos com muitos elétrons: Teoria de Thomas-Fermi. Teoria de Hartree. Tabela periódica. Átomos com vários elétrons opticamente ativos. Acoplamentos L-S e J-J. Efeitos Zeeman e Paschen-Back, Interação Hiperfina. Transições e regras de seleção. Vidas médias e larguras de linha.*
7. *O núcleo atômico: Descoberta do neutron. Propriedades nucleares. O deuteron. Forças nucleares. Estabilidade do núcleo. Modelos nucleares. Decaimento radioativo (alfa, beta, gama). Interações nucleares e aplicações.*
8. *Partículas físicas elementares: As interações fundamentais. Classificação de partículas. As leis de conservação e simetrias. Quarks. Modelos que descrevem partículas físicas.*

BIBLIOGRAFIA

1. BREHM, John J. and MULLINS, William J. **Introduction to the structure of matter: a course in modern physics**. 1st. Ed., John Willey, 1989.
2. EISBERG, Robert and RESNICK, Robert. **Física Quântica: Átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos e Partículas**. 9ª Ed., Editora Campus, 1994.
3. THORNTON, Stephen T. and REX, Andrew. **Modern physics for scientists and engineers**. 4th. Ed., Cengage Learning, 2013.

