

UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO		
UNIDADE – ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO		
DISCIPLINA – MECÂNICA QUÂNTICA 1		
CÓDIGO DA DISCIPLINA – FIS17		
CARGA HORÁRIA TOTAL – 60 HORAS TEÓRICAS		
EMENTA		
<p><i>O curso tem como objetivo enfatizar a importância da Mecânica Quântica na física moderna. Os postulados da Mecânica Quântica serão utilizados em aplicações como sistemas de dois níveis, oscilador harmônico, átomo de hidrogênio e métodos de aproximação. Dessa forma, será possível ilustrar a Mecânica Quântica por meio de exemplos em diferentes campos da física, como física atômica, física molecular e física do estado sólido. Sempre que possível os resultados serão comparados com os da mecânica clássica, de modo a desenvolver no estudante uma intuição relativa aos efeitos da Mecânica Quântica.</i></p>		
ÁREA/EIXO/NÚCLEO	COMPETÊNCIA(S)	HABILIDADES
CIÊNCIAS EXATAS FÍSICA DE MATERIAIS NÚCLEO COMUM OBRIGATÓRIO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compreender as ideias fundamentais da mecânica quântica. 2. Desenvolver as ferramentas matemáticas da mecânica quântica. 3. Compreender os postulados da mecânica quântica, bem como suas aplicações a alguns problemas. 4. Compreender a importância do momento angular na mecânica quântica, sua teoria geral e exemplo de aplicações. 	COMPETÊNCIA 1 <ul style="list-style-type: none"> • Compreender a relação entre ondas eletromagnéticas e fótons. • Compreender as relações de de Broglie, funções de onda e equações de Schrodinger. • Analisar como uma partícula pode ser descrita quanticamente por meio de pacotes de onda. • Compreender o comportamento de uma partícula num potencial escalar independente do tempo. COMPETÊNCIA 2 <ul style="list-style-type: none"> • Compreender o espaço de função de onda de uma partícula, o espaço de estados e a notação de Dirac. • Aprender as representações utilizadas no espaço de estados, a representação de kets e bras, bem como a representação de operadores. • Compreender os autovalores e autovetores de um operador, a definição de um observável e observáveis comutadores. COMPETÊNCIA 3 <ul style="list-style-type: none"> • Conhecer os postulados da mecânica quântica e sua interpretação física relativa à observáveis e suas medições. • Compreender o comportamento de uma partícula num poço de potencial infinito e o estudo da corrente de probabilidade em alguns casos especiais.



- Compreender o cálculo do desvio médio quadrático de dois observáveis conjugados, a evolução temporal dos estados e seus valores esperados e operador densidade.
- Compreender a quantização do momento angular para uma partícula de spin $\frac{1}{2}$, e estudar o experimento de Stern-Gerlach e sua descrição teórica.
- Aplicar os postulados a medições de spin $\frac{1}{2}$ e a sistemas gerais de dois níveis.
- Compreender as diferenças entre o oscilador harmônico clássico e quântico, e estudar seu tratamento quântico através de autovalores e autoestados do Hamiltoniano do sistema.

COMPETÊNCIA 4

- Compreender o momento angular e suas relações de comutação características.
- Compreender a teoria geral da mecânica quântica para o momento angular através de operadores de momento angular e seus autovalores e a representação matricial dos operadores de momento angular.
- Aplicar a teoria estudada ao momento angular orbital.
- Compreender as aplicações da teoria quântica para uma partícula sujeita a um potencial central, o átomo de hidrogênio e uma partícula carregada na presença de um campo magnético, considerando o caso especial em que o campo magnético é uniforme.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. *Introdução às ideias fundamentais da mecânica quântica: Relações de de Broglie e de Planck-Einstein, funções de onda, equação de Schrödinger, partícula descrita como uma função de onda.*
2. *Pacotes de onda e sua forma num dado instante, transformada de Fourier, relações de incerteza de Heisenberg.*
3. *Ferramentas matemáticas da mecânica quântica: Espaço de estados, notação de Dirac, autovalores e autovetores de um operador, observáveis, teorema da decomposição espectral, conjuntos de observáveis que comutam.*
4. *Os postulados da mecânica quântica: Interpretação física dos postulados da mecânica quântica, medição de observáveis, corrente de probabilidade, valor médio e desvio padrão, relação de incerteza para observáveis conjugados, evolução temporal de estados e valores esperados, matriz densidade.*
5. *Aplicação dos postulados da mecânica quântica a sistema de dois níveis: O experimento de Stern-Gerlach, partícula de spin $1/2$, os experimentos de spin, quantização do momentum angular, matrizes de Pauli, matriz densidade, partícula de spin $1/2$ em um campo magnético estático e girante.*
6. *Oscilados harmônico em uma dimensão: A importância do oscilador harmônico em física, autovalores e autoestados do Hamiltoniano, representação dos estados estacionários no espaço de momentum, estados coerentes do oscilador harmônico.*
7. *Teoria do momento angular: Relações de comutação dos operadores de momentum angular, momentum angular orbital, momentum angular como gerador de rotações.*



8. *Potencial central: Estados estacionários de uma partícula sujeita a um potencial central, átomo de hidrogênio, efeito Zeeman.*

BIBLIOGRAFIA

1. COHEN-TANNOUJDI C. and DIU B. and LALOË F. **Quantum Mechanics**. Vol. 1, 1st. Ed., J. Wiley, 1991.
2. DE TOLEDO PIZA A. F. R. **Mecânica Quântica**. 2^a Ed., Edusp, 2009.
3. MERZBACHER E. **Quantum Mechanics**. 3rd. Ed., Wiley, 1997.
4. MESSIAH A. **Quantum Mechanics**. Dover Publications, 2014.
5. SHANKAR R. **Principles of Quantum Mechanics**. 2nd. Ed., Plenum Press, 1994.
6. BALLENTINE L. E. **Quantum Mechanics**. 1st. Ed., World Scientific, 1998.

