UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

CÓDIGO:	**COMPONENTE CURRICULAR**: MECÂNICA QUÂNTICA	
UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE: INSTITUTO DE FÍSICA		**SIGLA**: INFIS
CH TOTAL TEÓRICA: **60**	**CH TOTAL PRÁTICA**: **00**	**CH TOTAL**: **60**

OBJETIVOS

Apresentar ao estudante as ferramentas matemáticas e os postulados da Mecânica Quântica. Aplicar o formalismo de operadores na solução de problemas quânticos Compreender os conceitos e abordar problemas quânticos fundamentais (oscilador harmônico, momento angular, átomo de hidrogênio, partículas idênticas).

EMENTA

Ferramentas matemáticas para a Mecânica Quântica. Postulados da Mecânica Quântica. Oscilador harmônico. Momento angular. Átomo de hidrogênio. Matrizes e Spin. Partículas idênticas.

PROGRAMA

1. Ferramentas matemáticas para a mecânica quântica
1.1 Espaço vetorial, base e dimensão
1.2 Produto interno, norma e ortonormalidade
1.3 Notação de Dirac: bras e kets
1.4 Operadores lineares e hermitianos
1.5 Relação de incerteza entre dois operadores
1.6 Autovalores e autovetores de um operador

2. Postulados da mecânica quântica
2.1 Estado de um sistema quântico e a função de onda
2.2 Interpretação da função de onda como amplitude de probabilidade
2.3 Transformada de Fourier e mudança de representação
2.4 Observáveis e operadores hermitianos
2.5 Princípio da superposição e a expansão da função de onda
2.6 Medidas em Mecânica Quântica e autovalores de um operador
2.7 Medidas e observáveis compatíveis
2.8 A equação de Schrödinger dependente do tempo

2.9 Estados estacionários
2.10 Teorema de Ehrenfest e a conexão entre a Mecânica Clássica e a Quântica

3. **Oscilador harmônico unidimensional**
3.1 Operador Hamiltoniano para o oscilador quântico
3.2 Autofunções e polinômios de Hermite
3.3 Operadores de criação e destruição

4. Momento angular
4.1 Relações de comutação e operadores J^2 e J_z.
4.2 O problema de autovalor para J^2 e J_z
4.3 Funções de Legendre e Harmônicos Esféricos
4.4 Os operadores de levantamento e abaixamento
4.5 Representação matricial dos operadores do momento angular
4.6 Spin e o experimento de Stern-Gerlach
4.7 Matrizes de Spin 1/2

5. Átomo de hidrogênio
5.1 O problema da força central
5.2 Separação de variáveis
5.3 O átomo de hidrogênio
5.4 Funções de onda dos estados ligados
5.5 O efeito Zeeman

6. Sistemas de N partículas
6.1 A equação de Schrödinger para um sistema de N partículas
6.2 Conservação do momento
6.3 Partículas idênticas
6.4 O principio de Pauli
6.5 O problema de férmions e bósons em uma caixa
6.6 Condensação de Bose-Einstein

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

GRIFFITHS, D. J. **Mecânica quântica**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education, 2011.

PIZA, A. F. R. de T. **Mecânica quântica**. São Paulo: EDUSP, 2003.

COHEN-TANOUDJI, C.; DIU, B., LALOE, F. **Quantum mechanics.** New York: J. Wiley; Paris: Hermann, 1997.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

NOVAES, M; STUDART, N. **Mecânica quântica básica**. São Paulo: Liv. da Física, 2016. Disponível em: <http://www1.fisica.org.br/mnpef/sites/default/files/Mecanica_quantica_basica_Novaes-Studart.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2018.

EISBERG, R.; RESNICK, R. **Física quântica:** átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas. Rio de Janeiro: Campus, 1979.

KNIGHT, R. D. **Física**: uma abordagem estratégica. 2. ed. Porto Alegre. Bookman, 2009. v. 4.

FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. **Lições de física**. Porto Alegre: Bookman, 2008. v. 3.

SHANKAR, R. **Principles of Quantum Mechanics**. 2. ed. New York: Springer, 1994.

GASIOROWICZ, S. **Quantum physics.** 3. ed. Hoboken: Wiley, 2003.

LANDAU, L. D.; LIFSHITZ, E. M. **Quantum mechanics:** non-relativistc theory. 3 ed. rev. ampl. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1977.

APROVAÇÃO

_____ /_____/ _____

_____

Carimbo e assinatura do Coordenador do Curso

_____/ _____ / _____

_____

Carimbo e assinatura do Diretor da Unidade Acadêmica
(que oferece o componente curricular)