



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PLANO DE ENSINO



Nome do Componente Curricular em português: Mecânica Quântica Aplicada		Código: FMT101
Nome do Componente Curricular em inglês: Applied Quantum Mechanics		
Nome e sigla do departamento: Departamento de Física – DEFIS / FIMAT		Unidade acadêmica: ICEB
Nome do docente: Matheus Josué de Souza Matos		
Carga horária semestral Ex: 60 horas	Carga horária semanal teórica 60 horas/aula	Carga horária semanal prática 00 horas/aula
Data de aprovação na assembleia departamental:		
Ementa: Operadores em mecânica quântica. Postulados da mecânica quântica e equação de Schrodinger. Mecânica quântica matricial. Movimento linear e oscilador harmônico. Momento angular e átomo de hidrogênio. Teoria de perturbação e método variacional. Noções sobre simetrias e representação de grupos. Estruturas atômicas e moleculares. Rotações e vibrações moleculares. Transições eletrônicas moleculares. Propriedades elétricas e ópticas de moléculas.		
Conteúdo programático:		
<ol style="list-style-type: none">1. Ondas eletromagnéticas e ondas de matéria. A função de onda e a equação de Schrödinger. Interpretação probabilística da função de onda. Alguns exemplos de potenciais unidimensionais.2. Ferramentas matemáticas para a mecânica quântica. Os postulados da mecânica quântica. O princípio da incerteza de Heisenberg.3. Aplicações do formalismo. O oscilador harmônico.4. Mecânica quântica em três dimensões. Teoria geral do momento angular. Partícula em um potencial central. O átomo de hidrogênio.5. Aplicações da Mecânica Quântica: teoria da perturbação, aplicações em átomos, moléculas e sólidos.		
Objetivos:		
Objetivos Gerais:		
<ul style="list-style-type: none">• Conhecer e utilizar conceitos, leis e teorias dos diferentes ramos da Física;• construir estratégias para solucionar problemas;• desenvolver a capacidade de investigar;• compreender a Física segundo a mecânica quântica;• utilizar tabelas, gráficos, fórmulas para expressão do saber físico;		
Objetivos Específicos:		
<ul style="list-style-type: none">• Introduzir o estudante nos conceitos mecânica quântica.• Estudar problemas práticos de aplicações da mecânica quântica		

- Discutir o formalismo e postulados da Mecânica Quântica.
- Estudar aplicações do Formalismo da mecânica quântica;
- Usar a mecânica quântica para descrever átomos, moléculas e sólidos em uma abordagem da Mecânica Quântica em três dimensões.

Metodologia: O programa será desenvolvido através de aulas expositiva e avaliações individuais. Nas aulas expositivas serão utilizados diversos recursos didáticos, como desenhos no quadro, apresentação de slides, simulações em computador e exibição de vídeos.

Atividades avaliativas: As avaliações consistem em provas individuais e seminários. Não há atividades ou provas suplementares. Os pontos serão divididos, a princípio, da maneira descrita abaixo. Contudo, poderão ser ajustados durante o desenvolvimento da disciplina:

1. Prova 01: 25 pontos
2. Prova 02: 30 pontos
3. Prova 03: 30 pontos
4. Listas de exercícios: 15 pontos

Cronograma:

Aula	Data	Assunto
1		Apresentação do curso, objetivos, ementas e avaliações
2		Primórdios da mecânica quântica – radiação do corpo negro, efeito fotoelétrico e efeito compton, Dualidade Onda-partícula;
3		Primórdios da mecânica quântica : Modelo Atômico de Bohr; Princípio da Incerteza; Mecânica Quântica: A equação de Schrödinger
4		Os postulados da Mecânica Quântica. A função de onda: equação de Schrödinger, interpretação estatística, probabilidade, normalização, momento, princípio da incerteza
5		Os postulados da Mecânica Quântica. A função de onda: equação de Schrödinger, interpretação estatística, probabilidade, normalização, momento, princípio da incerteza
6		Equação de Schrödinger indepentende do tempo: estados estacionários
7		Equação de Schrödinger indepentende do tempo: potencial degrau, barreira de potencial, poço quadrado infinito
8		Equação de Schrödinger indepentende do tempo: poço de potenciais infinito e finito
9		Equação de Schrödinger indepentende do tempo: oscilador harmônico quântico: método analítico
10		Aula de exercícios e dúvidas
11	07/04/2020	1º Prova
12		Operadores em mecânica quântica: operadores lineares, autofunções e autovalores, representações, comutação e não comutação, a construção de operadores, integral sobre operadores, notação de Dirac: bracket, operadores hermitianos
13		Operadores em mecânica quântica: operadores lineares, autofunções e autovalores, representações, comutação e não comutação, a construção de operadores, integral sobre operadores, notação de Dirac: bracket, operadores hermitianos
14		Equação de Schrödinger indepentende do tempo: oscilador harmônico quântico (método algébrico)
15		Equação de Schrödinger indepentende do tempo: oscilador harmônico quântico (método algébrico)
16		Espaço de Hilbert, Operadores, princípio da incerteza, Notação de Dirac
17		Espaço de Hilbert, Operadores, princípio da incerteza, Notação de Dirac

18	Equação de Schrödinger em três dimensões: eq. Schrödinger em coordenadas esféricas
19	Equação de Schrödinger em três dimensões: eq. Schrödinger em coordenadas esféricas
20	Equação de Schrödinger em três dimensões: poço esférico infinito
21	Aula de exercícios e dúvidas ou PROVA
22	28/05/2020 2º Prova
23	O átomo de Hidrogênio
24	Propriedades gerais de momento angular em Mecânica Quântica
25	Propriedades gerais de momento angular em Mecânica Quântica
26	O Spin do elétron
27	O Spin do elétron
28	Teoria de perturbação independente do tempo: não degenerada
29	Teoria de perturbação independente do tempo: degenerada
30	Princípio Variacional
31	O estado fundamental do Hélio
32	Aula de exercícios e dúvidas
33	02/07/2020 3º Prova

Bibliografia básica:

- 1- Introduction to Quantum Mechanics 2ed. David J. Griffiths**
- 2- Quantum Mechanics Vol. 1. Claude Cohen-Tannoudji, Bernard Diu, Franck Laloë.**
- 3- Quantum Mechanics Vol. 2. Claude Cohen-Tannoudji, Bernard Diu, Franck Laloë**
- 4- Molecular Quantum Mechanics (3 rd edition) P.W.Atkins e R.S.Friedman (Oxford University 1997, 2001).**
- 5- Quantum Chemistry (3 er edition), I.N.Levine (Boston, Allyn and Bacon, 1983).**