

## Ficha 2 (variável)

ANTES DE PREENCHER A FICHA LER AS RESOLUÇÕES 52/21-CEPE e INSTRUÇÃO NORMATIVA PROGRAD 02/21 (AMBAS DEFININDO O CALENDÁRIO ACADÊMICO) e RESOLUÇÃO 22/21-CEPE, principalmente os artigos de 11 a 13 (PROCEDIMENTOS ACADÊMICOS).

Disciplina: Estrutura da Matéria								Código: CF356	
Natureza: (x ) Obrigatória ( ) Optativa		( x ) Semestral    ( ) Anual    ( ) Modular							
Pré-requisito: Física Moderna		Co-requisito:		Modalidade: ( ) Presencial    ( x ) Totalmente EaD    ( ) 60 horas *C.H.EaD					
CH Total: <b>60 horas</b> CH semanal: <b>4,62 horas</b>		Padrão (PD): 0	Laboratório (LB): 00	Campo (CP): 00	Estágio (ES): 00	Orientada (OR): 00	Prática Específica (PE): 00		
Estágio de Formação Pedagógica (EFP):		Extensão (EXT): 00	Prática como Componente Curricular (PCC): 00						
<p><b>Indicar a carga horária semestral (em PD-LB-CP-ES-OR-PE-EFP-EXT-PCC)</b>  <b>*Indicar a carga horária que será à distância.</b></p>									
<p><b>EMENTA</b></p> <p>Átomo de Hidrogênio. Spin. Partículas idênticas. Física atômica. Física molecular. Introdução à Física Estatística Física do estado sólido. Física nuclear e de partículas.</p>									
<p><b>PROGRAMA</b></p>									
<p><b>Átomo de Hidrogênio:</b> ES em três dimensões. Separação de variáveis. Discussão elementar das autofunções do átomo de Hidrogênio. Momento angular orbital (autofunção e autovalores).</p>									
<p><b>Spin:</b> Experiência de Stern-Gerlach. Momento de dipolo magnético orbital e de spin. Soma de momento angular. Interação spin-órbita.</p>									
<p><b>Partículas idênticas:</b> Indistinguibilidade em MQ. Postulado da simetrização. Princípio da exclusão de Pauli.</p>									
<p><b>Física atômica:</b> Estados fundamentais atômicos e a tabela periódica. Orbitais atômicos. Regras de seleção. Espectros de raios X e ópticos. Estrutura fina e efeito Zeeman.</p>									
<p><b>Física molecular:</b> Ligações químicas. Espectros eletrônicos, vibracionais e rotacionais. Orbitais moleculares e hibridização. Moléculas conjugadas. Princípio de Frank-Condon.</p>									
<p><b>Introdução à Física Estatística:</b> Sistema de partículas clássicas em equilíbrio térmico, distribuição de Boltzman. Descrição das estatísticas quânticas. Exemplos e propriedades de gases de Boltzman (gás ideal clássico), de Fermi (elétrons em metais), de Bose (4He superfluido) e de fótons (radiação em cavidade).</p>									
<p><b>Física do estado sólido:</b> Tipos de sólidos e suas ligações. Estrutura cristalina. Calor específico e fônons. Potenciais periódicos e bandas de energia. Semicondutores, metais e isolantes. Impurezas e junções. Propriedades magnéticas.</p>									
<p><b>Física nuclear e de partículas:</b> Constituição do núcleo atômico e isótopos. Modelos nu-</p>									

cleares. Decaimento nuclear e reações nucleares. Fusão e fissão nuclear. Classificação das partículas elementares e suas propriedades. Interações fundamentais entre partículas e leis de conservação.

#### OBJETIVO GERAL

Dar ao aluno um conhecimento básico das várias áreas da Física e de aplicações da teoria quântica elementar aprendida no curso de Física Moderna.

#### OBJETIVO ESPECÍFICO

A partir do conhecimento matemático desenvolvido em Física Moderna, resolver diversos problemas reais de Mecânica quântica permitindo ao aluno uma visão mais aplicada em problemas envolvendo átomos, moléculas, sólidos e física nuclear.

#### PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A disciplina será desenvolvida de forma totalmente remota por meio da plataforma Microsoft Teams.

Ela será desenvolvida através de aulas assíncronas e síncronas, cujo cronograma tentativo está exposto abaixo.

O conteúdo será disponibilizado aos alunos numa apresentação em Microsoft PowerPoint, que conterá a voz e imagem do professor discutindo o material.

Uma vez por semana, às quintas-feiras, os alunos encontrarão com o professor de forma remota online (síncrona), para discutir o conteúdo disponibilizado naquela semana e, também, para que estes possam obter respostas as suas dúvidas e desenvolvimento de exercícios. Este encontro deverá durar tipicamente 02 horas.

Dentro da plataforma Teams também haverá um espaço onde os alunos poderão colocar suas dúvidas e que serão respondidas a medida do possível, e que os alunos poderão acessar a qualquer momento.

As notas de aula, listas de exercícios propostos e avaliação também estarão disponíveis aos alunos nesta plataforma.

**Cronograma** (Da Resolução 22/21 Art. 13, deve ser coerente com o calendário acadêmico Resolução 52/21-CEPE)

#### **PROPOSTA DE PROGRAMAÇÃO (pode sofrer alguma alteração ao longo do curso)**

Os capítulos se referem ao livro Halliday, D.; Resnick, R. & Walker, L. - Fundamentos de Física, volume 3, 9ª edição

Aula 1: Mecânica quântica 3D

Aula 2: Átomo de Hidrogênio

Aula 3: Momento angular orbital e efeito Zeeman

Aula 4: Experimento de Stern-Gerlach e interação spin-órbita

Aula 5: Estrutura fina do átomo de H e transições atômicas (Lista 1)

Aula 6: Átomo de Hélio e partículas idênticas

Aula 7: Interação de troca e teoria de Hartree

Aula 8: Configurações e termos e análise de espectros (Lista 2)

Aula 9: O problema molecular e as Integrais do Método HF

Aula 10: Método HF

Aula 11: Mecânica Estatística

Aula 12: Gás de Boltzman x Gás de Bósons x Gás de Fermi

Semana (início)	Terça	Quinta
1 – 20/09	Introdução – Revisão/Aula 1	Revisão/Aula 1 – exercícios e dúvidas
2 – 27/09	Aula 2	Aula 2 – exercícios e dúvidas
3 – 04/10	Aula 3	Aula 3 – exercícios e dúvidas
4 - 11/10	Aula 4	Aula 4 – exercícios e dúvidas
5 – 18/10	Aula 5	Aula 5 – exercícios e dúvidas
6 – 25/10	Aula 6	Aula 6 – exercícios e dúvidas e Lista 1
7 - 01/11	Aula 7	Aula 7 – exercícios e dúvidas
8 – 08/11	Aula 8	Aula 8 – exercícios e dúvidas
9 – 15/11	Aula 9	Aula 9 – exercícios e dúvidas e Lista 2
10 – 22/11	Aula 10	Aula 10 – exercícios e dúvidas
11 – 29/11	Aula 11	Aula 11 – exercícios e dúvidas
12 – 06/12	Aula 12	Aula 12 – exercícios e dúvidas e Lista 3
13 – 13/12	Dúvidas	Lista 4
17 – 20/12	Exame Final	

#### FORMAS DE AVALIAÇÃO

Consistirá de 04 listas além do exame final. As listas serão compostas de questões

conceituais e de problemas referentes à matéria.

As listas deverão ser resolvidas de forma discursiva, à mão, digitalizadas (utilizando, por exemplo, o aplicativo CamScanner disponível para android e ios) e enviadas na plataforma pelo período máximo de 84 horas após a sua liberação.

Os critérios e a pontuação que serão adotados nas listas serão apresentados aos alunos e alunas na primeira aula e ficarão disponíveis no site da disciplina, na equipe do Teams e/ou em qualquer outro ambiente virtual adotado.

A frequência será contabilizada com atividades assíncronas, através de um exercício por semana disponibilizado após a aula síncrona e com 48 horas para resolução. Apenas nas semanas em que a lista for entregue, não haverá essa questão, pois a própria lista constará como frequência e nota. A média das 8 maiores notas comporão uma quinta avaliação para os alunos.

A média será a média das 5 avaliações (4 listas mais atividades semanais).

A frequência será contabilizada com atividades assíncronas exclusivas para esse fim.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)**

- Notas de aula disponibilizadas no site da disciplina e/ou na equipe Teams ou outro ambiente virtual adotado.

- University Physics, Volume 3, S. J. Ling, J. Sanny, W. Moebs, Download gratuito em <https://openstax.org/details/books/university-physics-volume-3>

- College Physics, P. P. Urone, R. Hinrichs, K. Dirks. Download gratuito em <https://openstax.org/details/books/college-physics>

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)**

1. R. Eisberg e R. Resnick, Física quântica, (Ed. Campus).
2. P.A. Tipler e R. A. Llewellyn, Física Moderna, (Editora LTC).
3. S. T. Thornton e A. Rex, Modern Physics for Scientists and Engineers (ed. Cengage Learning).
4. F. Caruso e V. Oguri, Física Moderna – origens clássicas e fundamentos quânticos (ed. LTC).
5. K. S. Krane, Modern Physics (ed. John Wiley & Sons, inc).
6. A. P. French, Special Relativity, (W. W. Norton&Company).
7. G. Stephenson and W. Kilmister, Special Relativity for Physicists, (Longman, Green and Co.).

**Professor da Disciplina:**

Assinatura: _____	
<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div></div>
Chefe de Departamento ou Unidade equivalente:	
Assinatura: _____	

