



PLANO DE ENSINO			
IDENTIFICAÇÃO		EMENTA DA DISCIPLINA DO CURSO	
CURSO: BACHARELADO EM FÍSICA		Introdução aos Métodos Estatísticos. Descrição estatística de um sistema físico. Teoria Cinética dos Gases. Formalismo microcanônico. Formalismo Canônico. Outros ensembles. Estatísticas quânticas.	
DISCIPLINA: <b>Mecânica Estatística I</b>	CÓDIGO: DCE00125		
PROFESSOR: Dr. Carlos Mergulhão Júnior			
COORDENADOR: Antonio Francisco Cardozo			
PERÍODO: vespertino	SEMESTRE: 2º		ANO: 2020
TURMA: 7º Período - Física	CRÉDITOS: 06		
CARGA HORÁRIA (horas-aula)			
TEÓRICA: 120	PRÁTICA: ---		TOTAL: 120

OBJETIVO DA DISCIPLINA NO CURSO
Discutir os conceitos básicos de física estatística e métodos apropriados para a descrição de sistemas físicos envolvendo muitas partículas. Fornecer uma descrição estatística de sistemas físicos.

JUSTIFICATIVA DA DISCIPLINA NO CURSO
Fornecer ao formando uma visão mais aprofundada do caráter microscópico da Termodinâmica aumentando assim o seu embasamento teórico sobre a física térmica.

METODOLOGIA DE TRABALHO DO PROFESSOR NA DISCIPLINA
<ul style="list-style-type: none"><li>- Aulas expositivas (teóricas com demonstrações teóricas) apenas de forma remota via webconferência (atividades síncronas);</li><li>- Resolução de exercícios (atividades síncronas);</li><li>- Aplicação de listas de exercícios e de um trabalho de pesquisa visando o aprofundamento dos temas explorados em aula (atividades assíncronas);</li></ul>

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	
<b>UNIDADE 1 – Introdução aos Métodos Estatísticos. Teoria Cinética dos Gases.</b> 1.1 – Teoria Cinética dos Gases: visão microscópica da temperatura e pressão. Teorema da Equipartição da Energia e livre percurso médio. 1.2 – Revisão de probabilidades. Variável aleatória. Função de distribuição e densidade de probabilidade. Valor esperado e variância. 1.3 – Distribuição de Maxwell-Boltzmann. 1.4 – Propósitos da Mecânica Estatística. 1.5 – Aplicações.	<b>UNIDADE 2 – Descrição estatística de um sistema físico.</b> 2.1 – Descrição estatística de um sistema físico. 2.2 – Ensemble. Definição e propriedades. Hipótese Ergódica. Postulado fundamental da Mecânica Estatística. 2.3 – Aplicações.

<p><b>UNIDADE 3 – Formalismo Microcanônico</b></p> <p>3.1 – Definição e propriedades.</p> <p>3.2 – Significado físico da entropia.</p> <p>3.3 – Conexão com a Termodinâmica.</p> <p>3.4 – Gás clássico no formalismo microcanônico.</p> <p>3.4 – Outras aplicações.</p>	<p><b>UNIDADE 4 – Formalismo Canônico</b></p> <p>4.1 – Definição e propriedades.</p> <p>4.2 – Função de partição Z e a conexão com a Termodinâmica.</p> <p>4.3 – Ensemble canonico no espaço de fase. Densidade de estados. Flutuações de energia. Densidade de energia e de densidade de estados orbitais. Radiação eletromagnetica.</p> <p>4.4 – Densidade de estados classico. Gás ideal clássico no formalismo canônico. Limites de alta energia. Teorema da Equipartição da energia.</p> <p>4.5 – Outras aplicações.</p>
<p><b>UNIDADE 5 – Outros ensembles</b></p> <p>5.1 – Ensemble grande canonico e sua conexão com a termodinamica.</p> <p>5.2 – Aplicações.</p>	<p><b>UNIDADE 6 – Estatísticas Quânticas</b></p> <p>6.1 – Introdução.</p> <p>6.2 - Estatística de Fermi-Dirac e de Bose-Einstein.</p> <p>6.3 – Condensação de Bose-Einstein.</p> <p>6.3 – Aplicações.</p>

#### AVALIAÇÃO E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA DISCIPLINA NO CURSO

- **Provas:** Três provas escritas sem consultas. Tais provas terá um valor máximo de até 80% da nota correspondente.
- **Lista de Exercícios:** Listas de exercícios serão aplicadas ao longo de cada unidade. Cada lista de exercício terá uma nota de até 20% da nota correspondente.
- **Aplicação de trabalhos:** pesquisa orientada aprofundando tema discutido na Unidade 6 e valerá como a quarta nota correspondente a quarta avaliação (trabalho escrito).
- **Nota Final:** A nota final será obtida pela média aritmética simples das quatro notas obtidas.

Se Nota Final for igual ou maior que 60 (sessenta) o aluno e o aluno tiver 75% da frequência presencial então estará aprovado, conforme determina as resoluções da UNIR.

Haverá prova **substitutiva** com a finalidade substituir a menor nota obtida pelo aluno ao longo do curso.

**CRONOGRAMA DE AULAS**

Data	Início da aula	Término da aula	Número de aulas de 50 min	Modalidade (S: síncrona A: assíncrona)	Conteúdo
23/06/21	13h50min	17h30min	4	S	Teoria Cinética dos Gases.
24/06/21	13h50min	15h30min	2	S	Teoria Cinética dos Gases.
25/06/21	13h50min	17h30min	4	S	Teoria Cinética dos Gases e Revisão de probabilidades.
30/06/21	13h50min	17h30min	4	S	Distribuição de Maxwell-Boltzmann.
01/07/21	13h50min	15h30min	2	S	Distribuição de Maxwell-Boltzmann.
02/07/21	13h50min	17h30min	4	S	Propósitos da Mecânica Estatística. Descrição estatística de um sistema físico. Ensemble. Hipótese Ergódica. Postulado fundamental da Mecânica Estatística.
07/07/21	13h50min	17h30min	4	S	Formalismo Microcanônico - Definição e propriedades
08/07/21	13h50min	15h30min	2	S	Significado físico da entropia. Conexão com a Termodinâmica. Gás clássico no formalismo microcanônico.
09/07/21	13h50min	17h30min	4	S	Significado físico da entropia. Conexão com a Termodinâmica. Gás clássico no formalismo microcanônico.
14/07/21	13h50min	17h30min	4	S	Significado físico da entropia. Conexão com a Termodinâmica. Gás clássico no formalismo microcanônico. Outras aplicações do formalismo microcanônico
15/07/21	13h50min	15h30min	2	S	Resolução de exercícios
16/07/21	13h50min	17h30min	4	S	Resolução de exercícios
21/07/21	13h50min	17h30min	4	S	Resolução de exercícios
22/07/21	13h50min	15h30min	2	S	Resolução de exercícios
23/07/21	13h50min	17h30min	4	S	Resolução de exercícios
28/07/21	13h50min	17h30min	4	S	Avaliação 1
29/07/21	13h50min	15h30min	2	S	Formalismo Canônico. Definição e propriedades.
30/07/21	13h50min	17h30min	4	S	Formalismo Canônico. Definição e propriedades.
04/08/21	13h50min	17h30min	4	S	Função de partição Z e a conexão com a Termodinâmica.
05/08/21	13h50min	15h30min	2	S	Função de partição Z e a conexão com a Termodinâmica.
11/08/21	13h50min	17h30min	4	S	Ensemble canônico no espaço de fase. Densidade de estados.
12/08/21	13h50min	15h30min	2	S	Densidade de estados clássico. Gás ideal clássico no formalismo canônico. Limites de alta energia. Teorema da Equipartição da energia.
18/08/21	13h50min	17h30min	4	S	Densidade de estados clássico. Gás ideal clássico no formalismo canônico. Limites de alta energia. Teorema da Equipartição da energia.
19/08/21	13h50min	15h30min	2	S	Resolução de exercícios
20/08/21	13h50min	17h30min	4	S	Densidade de estados clássico. Gás ideal clássico no formalismo canônico. Limites de alta energia. Teorema da Equipartição da energia.
25/08/21	13h50min	17h30min	4	S	Resolução de exercícios
26/08/21	13h50min	15h30min	2	S	Resolução de exercícios
27/08/21	13h50min	17h30min	4	S	Resolução de exercícios
01/09/21	13h50min	17h30min	4	S	Avaliação 2
02/09/21	13h50min	15h30min	2	S	Ensemble grande canônico e sua conexão com a termodinâmica.
03/09/21	13h50min	17h30min	4	S	Ensemble grande canônico e sua conexão com a termodinâmica.
08/09/21	13h50min	17h30min	4	S	Ensemble grande canônico e sua conexão com a termodinâmica.
09/09/21	13h50min	15h30min	2	S	Ensemble grande canônico e sua conexão com a termodinâmica.
10/09/21	13h50min	17h30min	4	S	Estatísticas Quânticas. Definição e propriedades. Estatística de Fermi-Dirac e de Bose-Einstein
15/09/21	13h50min	17h30min	4	S	Estatísticas Quânticas. Definição e propriedades. Estatística de Fermi-Dirac e de Bose-Einstein.
16/09/21	13h50min	15h30min	2	S	Estatística de Fermi-Dirac e de Bose-Einstein.
22/09/21	13h50min	17h30min	4	S	Estatística de Fermi-Dirac e de Bose-Einstein.
23/09/21	13h50min	15h30min	2	S	Condensação de Bose-Einstein.
29/09/21	13h50min	17h30min	4	S	Condensação de Bose-Einstein.
30/09/21	13h50min	15h30min	2	S	Condensação de Bose-Einstein.
01/10/21	13h50min	17h30min	4	S	Resolução de exercícios
06/10/21	13h50min	17h30min	4	S	Resolução de exercícios
07/10/21	13h50min	15h30min	2	S	Resolução de exercícios
13/10/21	13h50min	17h30min	4	S	Avaliação 3
Total de aulas:			144		

Obs(1): 144 horas de 50 minutos cada equivale a 120 horas de 60 minutos resultando numa carga horária de 120 horas. Neste cronograma de aulas, todas as aulas serão síncronas.

Obs(2): O intervalo entre aulas num período de 4 horas: 15h30 até 15h50min.

BIBLIOGRAFIA DA DISCIPLINA NO CURSO	
BÁSICA	COMPLEMENTAR
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SALINAS, S. R., <b>Introdução à Física Estatística</b>, São Paulo: Editora EDUSP, 1997.</li> <li>2. TIPLER, P. A., &amp; LEWELLYN, R. A., <b>Física Moderna</b>, Rio de Janeiro: LTC, 2001.</li> <li>3. CALLEN, H. B., Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics, 2a Edição, John Wiley &amp; Sons, 1985.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. REIF, F. <b>Fundamentals of statistical and thermal physics</b>, McGraw-Hill, 1965.</li> <li>2. HILL, T. L., <b>An introduction to Statistical Thermodynamics</b>, Addison-Wesley, 1960.</li> <li>3. HELENE, O. A. M., &amp; VANIN, V.R., <b>Tratamento Estatístico de dados em Física Estatística</b>, São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 1981.</li> </ol>

Ji-Paraná, 4 de junho de 2021.

---

Carlos Mergulhão Júnior  
(professor responsável)