



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
Departamento de Física
Campus Trindade - CEP 88040-900 - Florianópolis SC
Tel: 48 3721-2876

PLANO DE ENSINO 2025.2

Em acordo com a Resolução nº 003/CEPE/8405 de abril de 1984

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	HORAS-AULA SEMANAIS		HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
FSC 5131	TERMODINÂMICA	4,0 HA	00	72 HA

II. PRÉ-REQUISITO(S)(Código(s) e nome da(s) disciplina(s))

FSC 5166	FÍSICA GERAL II-B
MTM 3120 ou	CÁLCULO 2
MTM 3102 ou	
MTM 5116	

III. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA

NOME DO CURSO	TURMA	HORÁRIO
Física Bacharelado	6002	213302/513302

IV. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Lucas Nicolao

V. EMENTA

Natureza da termodinâmica. Equilíbrio termodinâmico. Equações de Estado. Parâmetros extensivos e intensivos. Condições de equilíbrio. Relações de Euler e Gibbs-Duhem. Processos quasiestáticos, reversíveis e irreversíveis. Máquinas térmicas e ciclo de Carnot. Escala absoluta de temperaturas. Potenciais termodinâmicos. Relações de Maxwell. Estabilidade dos sistemas termodinâmicos. Postulado de Nernst. Aplicações. Equilíbrio químico, sistemas magnéticos e mecânicos. Introdução à termodinâmica fora do equilíbrio.

VI. OBJETIVOS

Ao final do curso o(a) aluno(a) deverá apresentar condições para definir as grandezas físicas envolvidas na descrição dos fenômenos termodinâmicos, enunciar as leis físicas da termodinâmica e aplicá-las na resolução de problemas ou questões.

VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Fundamentos da Termodinâmica

- 1.1 - O problema fundamental da termodinâmica de equilíbrio
- 1.2 - Os postulados básicos
- 1.3 - A natureza espacial e temporal das variáveis macroscópicas
- 1.4 - As leis da termodinâmica
- 1.5 - Condições de equilíbrio e variáveis intensivas
- 1.6 - Significado físico das variáveis intensivas
- 1.7 - Relação entre sistemas sob diferentes vínculos
- 1.8 - Estrutura formal das equações fundamentais da termodinâmica
- 1.9 - Relações entre variáveis extensivas e intensivas
- 1.10 - Relação de Euler. Relação de Gibbs-Duhem. Modelos simples e aplicações: gás ideal, fluido ideal de Van der Waals, radiação eletromagnética

2. Formulações Alternativas da Termodinâmica e Princípios Extremos

- 2.1 - Princípio da energia mínima
- 2.2 - Transformações de Legendre e potenciais termodinâmicos
- 2.3 - Princípios de mínimo para potenciais termodinâmicos: de Helmholtz, entalpia, de Gibbs
- 2.4 - A equivalência entre as representações
- 2.5 - Aplicações

3. Relações de Maxwell, Estabilidade e Transições de Fase

- 3.1 - Relações de Maxwell

-
- 3.2 - Aplicações
 - 3.3 - Generalização para sistemas magnéticos
 - 3.4 - Estabilidade intrínseca e condicional para sistemas termodinâmicos nas diversas representações
 - 3.5 - Consequências físicas da estabilidade
 - 3.6 - Princípio de Le Chatelier
 - 3.7 - Princípio de Le Chatelier-Braun
 - 3.8 - Transições de fase de primeira ordem
 - 3.9 - Descontinuidade da entropia
 - 3.10 - Regra de fases de Gibbs
 - 3.11 - Diagramas de fase em sistemas binários

VIII. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

O semestre de 2025-2 terá duração de 18 semanas e as aulas serão presenciais. Serão disponibilizadas no ambiente Moodle atividades complementares. Os/as alunos/as terão um horário semanal para tirar dúvidas com o professor.

IX. ATIVIDADES PRÁTICAS (se houver)

Não há.

X. FORMAS DE AVALIAÇÃO E REGISTRO DE FREQUÊNCIA

Serão realizadas de três provas parciais, cada uma referente a uma unidade do conteúdo programático acima. Se a média das notas obtidas for igual ou superior a 6,0 e a frequência na disciplina for igual ou superior a 75%, o/a estudante estará aprovado/a. Se a média for igual ou superior a 3,0 e inferior a 6,0, e a frequência for igual ou superior a 75% o/a estudante terá direito de realizar uma prova de recuperação. A prova de recuperação será realizada ao final do semestre letivo e abordará todo o conteúdo programático. A nota final será a média aritmética entre a média das avaliações parciais e a nota da prova de recuperação e deverá ser maior ou igual a 6,0 para aprovação. A frequência será aferida pela presença nas aulas presenciais expositivas e nas avaliações. A reposição de avaliação deve ser solicitada junto a secretaria do Departamento de Física, em formulário próprio, junto a documentação comprobatória (atestado médico) em até 72 horas após a realização da atividade avaliativa.

XI. LIMITES LEGAIS DO DIREITO DE AUTOR E IMAGEM (em acordo com a Lei nº 9.610/98 – Lei de Direitos Autorais)

A gravação ou a fotografia de trechos da aula com a finalidade exclusiva de anotação do conteúdo para posterior utilização própria pelo aluno em seus estudos são permitidas. Porém, é expressamente vedada a publicação ou a distribuição da aula ou de material usado em aula em qualquer formato, o que inclui compartilhamento pela internet, redes sociais, etc.

XII. ATENDIMENTO AO ESTUDANTE

Atendimento na sala do professor (sala 109C do Departamento de Física/CFM): terças-feiras 10h-12hs.

XIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (Básica e Complementar)

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

H. B. Callen - Thermodynamics and an introduction to thermostatics, 2nd ed, J. Wiley & Sons, NY, 1985.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

S. J. Blundell, K. M. Blundell - Concepts in thermal physics, 2nd ed, Oxford University Press, 2009.

M. J. de Oliveira - Termodinâmica, 2^a ed, Editora Livraria da Física, São Paulo, 2012.

XIV. CRONOGRAMA

Semana 1: Apresentação. Conceitos básicos de termodinâmica.

Semana 2: Postulados. Condições para o equilíbrio. Parâmetros intensivos, equações de estado, temperatura.

Semana 3: Funções implícitas/derivadas parciais. Tipos de equilíbrio. Equação de Euler, relação de Gibbs-Duhem.

Semana 4: Gás ideal simples, gás de van der Waals e outros sistemas modelo.

Semana 5: Revisão e avaliação 1.

Semana 6: Processos quase-estáticos, reversíveis e irreversíveis.

Semana 7: Fluxo de calor, teorema do trabalho máximo. Performance de máquinas térmicas.

Semana 8: Ciclo de Carnot. Mensurabilidade da Entropia. Escala absoluta de temperaturas.

Semana 9: Princípio de minimização da energia. Transformadas de Legendre, potenciais termodinâmicos e suas minimizações.

Semana 10: Potencial de Helmholtz, Entalpia e potencial de Gibbs. Equivalência entre as representações.

Semana 11: Revisão e avaliação 2.

Semana 12: Relações de Maxwell. Aplicações. Generalização para sistemas magnéticos.

Semana 13: Estabilidade intrínseca e condicional para sistemas termodinâmicos nas diversas representações. Consequências físicas da estabilidade. Princípios de Le Chatelier e de Le Chatelier-Braun.

Semana 14: Transições de fase de primeira ordem. Descontinuidade da entropia. Equação de Clausius-Clapeyron

Semana 15: Isotermas instáveis, aspectos gerais. Regra de fases de Gibbs. Sistemas binários.

Semana 16: Introdução a fenômenos críticos. Postulado de Nernst.

Semana 17: Revisão e avaliação 3.

Semana 18: Revisão e recuperação.
