

Caracterização da disciplina

Código da disciplina:	NHT3049-15	Nome da disciplina:	Princípios de Termodinâmica						
Créditos (T-P-I):	(4-0-6)	Carga horária:	48 h	Aula prática:	NÃO	Campus:	Santo André		
Código da turma:	NBNHT3049-15SA	Turma:	B	Turno:	Noturno	Quadrimestre:	1º	Ano:	2017
Docente responsável:	Fernando L. Cássio – fernando.cassio@ufabc.edu.br Sala 0624-3 (Campus Santo André)								

Alocação da turma

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
19:00 - 21:00	A 110-0					
21:00 - 23:00			A 110-0			

Planejamento da disciplina
Objetivos gerais

Oferecer uma introdução aos conceitos fundamentais da termodinâmica, abordando seus princípios mais gerais e o formalismo matemático necessário a suas aplicações em Química, Física e Engenharia.

Objetivos específicos

- 0. Introdução à termodinâmica**
- 1. Princípio de Joule (Primeira Lei da Termodinâmica)**
- 2. Princípio de Carnot (Segunda Lei da Termodinâmica)**
- 3. Princípio de Clausius-Gibbs (Segunda Lei da Termodinâmica)**
- 4. Potenciais termodinâmicos**
- 5. Identidades termodinâmicas**
- 6. Princípio de Nernst-Planck (Terceira Lei da Termodinâmica)**
- 7. Transições de fase**
- 8. Criticalidade**

Ementa

As leis da Termodinâmica e os conceitos fundamentais. Formalismo matemático constitutivo da teoria Termodinâmica. Aplicações da Termodinâmica na análise de fenômenos relacionados à física e suas aplicações.

Recomendação

BCJ0205-15 Fenômenos Térmicos
BCN0407-15 Funções de Várias Variáveis

Conteúdo programático

Aula	Conteúdo	Estratégias	Avaliação
Aula 01 – 06/02	Apresentação da disciplina, dos livros-texto e dos critérios de avaliação 0. Introdução à termodinâmica <ul style="list-style-type: none"> O objeto de estudo da termodinâmica Equilíbrio termodinâmico Sistemas, vizinhanças, paredes Processos quase-estáticos e trabalho mecânico 	Exposição dialogada	
Aula 02 – 08/02	1. Princípio de Joule <ul style="list-style-type: none"> Trabalho, calor e energia interna Primeira Lei da Termodinâmica (Princípio de Joule / Princípio da Conservação da Energia) 	Exposição dialogada	
Aula 03 – 13/02	1. Princípio de Joule <ul style="list-style-type: none"> Continuação da aula anterior Resolução de exercícios 	Resolução de exercícios	LISTA 1
Aula 04 – 15/02	2. Princípio de Carnot <ul style="list-style-type: none"> Ciclo de Carnot Entropia e a integral de Clausius Gás ideal 	Exposição dialogada	
Aula 05 – 20/02	2. Princípio de Carnot <ul style="list-style-type: none"> Processos cíclicos Máquinas térmicas Ciclo de Otto, refrigeradores 	Exposição dialogada	
Aula 06 – 22/02	2. Princípio de Carnot <ul style="list-style-type: none"> Continuação da aula anterior Resolução de exercícios 	Resolução de exercícios	LISTA 2
27/02 – FERIADO			
01/03 – FERIADO			
Aula 07 – 06/03	3. Princípio de Clausius-Gibbs <ul style="list-style-type: none"> Coeficientes termodinâmicos Estabilidade termodinâmica 	Exposição dialogada	
Aula 08 – 08/03	3. Princípio de Clausius-Gibbs <ul style="list-style-type: none"> Segunda Lei da Termodinâmica e suas interpretações Aspectos históricos da Segunda Lei 	Discussão em grupo	LISTA 3.1

Aula 09 – 13/03	3. Princípio de Clausius-Gibbs <ul style="list-style-type: none"> • Continuação da aula anterior • Resolução de exercícios 	Resolução de exercícios	LISTA 3
Aula 10 – 15/03	PRIMEIRA AVALIAÇÃO		
Aula 11 – 20/03	CORREÇÃO DA PRIMEIRA AVALIAÇÃO		
Aula 12 – 22/03	4. Potenciais termodinâmicos <ul style="list-style-type: none"> • Relação fundamental e extensividade • Resolução de exercícios 	Exposição dialogada + resolução de exercícios	LISTA 4
Aula 13 – 27/03	4. Potenciais termodinâmicos <ul style="list-style-type: none"> • Transformações de Legendre e potenciais termodinâmicos • Resolução de exercícios 	Exposição dialogada + resolução de exercícios	LISTA 4
Aula 14 – 29/02	4. Potenciais termodinâmicos <ul style="list-style-type: none"> • Convexidade • Propriedades fundamentais dos potenciais termodinâmicos • Resolução de exercícios 	Exposição dialogada + resolução de exercícios	LISTA 4
Aula 15 – 03/04	5. Identidades termodinâmicas <ul style="list-style-type: none"> • Diferenciais exatos e relações de Maxwell • Identidades envolvendo derivadas e sua redução 	Exposição dialogada	
Aula 16 – 05/04	5. Identidades termodinâmicas <ul style="list-style-type: none"> • Aplicações: expansão livre, processo de Joule-Thomson, gases reais • Resolução de exercícios 	Exposição dialogada + resolução de exercícios	LISTA 5
Aula 17 – 10/04	6. Princípio de Nernst-Planck <ul style="list-style-type: none"> • Postulado de Nernst (Terceira Lei da Termodinâmica) • Capacidade térmica de sólidos 	Exposição dialogada	
Aula 18 – 12/04	6. Princípio de Nernst-Planck <ul style="list-style-type: none"> • Postulado de Planck (Terceira Lei da Termodinâmica) • Modos vibracionais e rotacionais • Entropia residual do gelo 	Exposição dialogada	
Aula 19 – 17/04	6. Princípio de Nernst-Planck <ul style="list-style-type: none"> • Continuação da aula anterior • Resolução de exercícios 	Resolução de exercícios	LISTA 6
Aula 20 – 19/04	7. Transições de fase <ul style="list-style-type: none"> • Substância pura • Densidades e campos termodinâmicos 	Exposição dialogada	

Aula 21 – 24/04	7. Transições de fase <ul style="list-style-type: none"> • Equação de Clausius-Clapeyron • Ponto triplo 	Exposição dialogada	
Aula 22 – 26/04	7. Transições de fase <ul style="list-style-type: none"> • Continuação da aula anterior • Resolução de exercícios 	Exposição dialogada	LISTA 7
01/05 – FERIADO			
Aula 23 – 03/05	8. Criticalidade <ul style="list-style-type: none"> • Ponto crítico • Teoria de van der Waals • Resolução de exercícios 	Exposição dialogada	LISTA 7
Aula 24 – 08/05	SEGUNDA AVALIAÇÃO		
Aula 25 – 10/05	AVALIAÇÃO SUBSTITUTIVA		

Descrição dos instrumentos e critérios de avaliação qualitativa

Das avaliações: As avaliações consistirão de provas escritas com três blocos de questões sobre tópicos relacionados a *Fundamentos, Aplicação Direta de Conceitos e Questões de Análise e de Síntese*.

Da atribuição dos conceitos: Será feita de acordo com o desempenho nos três blocos, a saber:

Conceito A: demonstração de *domínio pleno* em todos os blocos.

Conceito B: demonstração de *domínio parcial* em um bloco e *pleno* nos demais.

Conceito C: demonstração de *domínio parcial* em dois blocos.

Conceito D: demonstração de *domínio parcial* em todos os blocos.

Conceito F: não fez ou resolução inadequada das questões.

Das listas de exercícios: Serão disponibilizadas listas de exercícios no início de cada tópico do curso. Problemas selecionados das listas deverão ser entregues ao professor no início da aula seguinte. A entrega é opcional, mas deve ser feita impreterivelmente no início das aulas. Serão divulgados gabaritos para auxiliar os estudos. **Ao longo do curso estão programadas 7 listas de exercícios.**

O conceito final na disciplina: será atribuído de acordo com o desempenho dos alunos nas duas avaliações. Sempre que o aluno mostrar evolução no desempenho, o maior conceito será considerado e não o contrário. Assim, a definição do conceito final se dará conforme ilustrado na figura a seguir.

Avaliação substitutiva: o estudante que tiver faltado numa das avaliações regulares poderá realizar uma avaliação substitutiva, desde que amparado nos casos previstos pela **Resolução ConsEPE n. 181**. O estudante deverá comparecer no dia da avaliação munido de seus atestados.

Avaliação de recuperação: o estudante que obtiver conceito final D ou F terá o direito de realizar uma avaliação de recuperação. Seu conceito final será reconsiderado, de acordo com o desempenho nesta avaliação.

NOTE QUE O CONCEITO FINAL NÃO É UMA COMBINAÇÃO SIMPLES DOS CONCEITOS DAS AVALIAÇÕES INDIVIDUAIS

P1=A; P2=D ≠ P1=D; P2=A

	P1	P2	A	B	C	D	F
A	A	A	A	B	C	D	D
B	A	B	B	B	C	D	D
C	A	B	C	C	D	D	D
D	B	B	C	C	D	D	F
F	C	C	D	D	D	D	F

Bibliografia básica

1. OLIVEIRA, M. J. *Termodinâmica*. 2ª ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2012.
2. CALLEN, H. B. *Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1985.
3. McQUARRIE, D. A.; SIMON, J. D. *Physical Chemistry: A Molecular Approach*. Sausalito, CA: University Science Books, 1997.
4. FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. *The Feynman Lecture on Physics*. Vol. 1. Reading, MA: Addison-Wesley, 1977.

Bibliografia complementar

5. FERMI, E. *Thermodynamics*. New York: Dover Publications, 1956 [1937].
6. ZEMANSKY, M. W.; DITTMAN, R. H. *Heat and Thermodynamics: An Intermediate Textbook*. 7th ed. New York: McGraw-Hill, 1997.
7. REIF, F. *Fundamentals of Statistical and Thermal Physics*. New York: McGraw-Hill, 1965.