



## **PLANO DE ENSINO – 2023/1**

<b>IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:</b>				
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOME DA DISCIPLINA</b>	<b>TURMA</b>	<b>Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS</b>	<b>TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS</b>
EQA5341	Termodinâmica para Engenharia Química I	05215	04	72

<b>PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)</b>	<b>CONTATO</b>
Bruno Augusto Mattar Carciofi Marcelo Lanza	bruno.carciofi@ufsc.br

<b>PRÉ-REQUISITO(S)</b>	
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOME DA DISCIPLINA</b>
EQA5318 e MTM5162 <b>ou</b> EQA5318 e MTM3102	Introdução aos Processos Químicos e Cálculo B <b>ou</b> Introdução aos Processos Químicos e Cálculo 2

<b>EQUIVALENTES</b>
ENQ1341 ou ENQ5341

<b>CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA</b>
ENGENHARIA DE ALIMENTOS e ENGENHARIA QUÍMICA

<b>EMENTA</b>
Primeira Lei da Termodinâmica e o balanço de energia; Entropia e a Segunda Lei da Termodinâmica; Máquinas Térmicas; Equações de estado; Propriedades termodinâmicas de substâncias reais; Equilíbrio, estabilidade e mudanças de fase de substâncias puras; Fugacidade.

<b>OBJETIVOS</b>
<b>GERAL:</b> A disciplina tem como <u>objetivo conceituar, formular matematicamente e discutir</u> aspectos fundamentais da termodinâmica básica necessária ao Engenheiro de Alimentos e ao Engenheiro Químico. <b>ESPECÍFICOS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Entender os conceitos básicos das leis da termodinâmica</li><li>• Formular matematicamente as leis da termodinâmica.</li><li>• Conhecer as propriedades volumétricas e termodinâmicas das substâncias puras reais.</li><li>• Conhecer e compreender as principais equações de estado.</li><li>• Conceituar e formular a entropia.</li><li>• Realizar balanço de energia e de entropia em sistemas com escoamento.</li><li>• Entender os critérios de equilíbrio, estabilidade e mudanças de fase de substâncias puras e o conceito de fugacidade.</li></ul>

<b>CONTEÚDO PROGRAMÁTICO</b>
1 – Conceitos Básicos da Termodinâmica 2 – Primeira Lei da Termodinâmica e o balanço de energia 3 – Entropia e a Segunda Lei da Termodinâmica 4 – Máquinas Térmicas 5 – Equações de estado

- 6 – Princípio dos estados correspondentes
- 7 – Propriedades termodinâmicas de substâncias reais
- 8 – Equilíbrio, estabilidade e mudanças de fase de substâncias puras
- 9 - Fugacidade

Aula	Conteúdo
7-mar	1 – Conceitos Básicos da Termodinâmica (Cap. 1 e 2)
9-mar	1 – Conceitos Básicos da Termodinâmica (Cap. 1 e 2)
14-mar	Exercícios
16-mar	Exercícios
21-mar	2 – Primeira Lei da Termodinâmica e o balanço de energia (Cap. 3)
23-mar	FERIADO
28-mar	2 – Primeira Lei da Termodinâmica e o balanço de energia (Cap. 3)
30-mar	2 – Primeira Lei da Termodinâmica e o balanço de energia (Cap. 3)
4-abr	2 – Primeira Lei da Termodinâmica e o balanço de energia (Cap. 3)
6-abr	3 – Entropia e a Segunda Lei da Termodinâmica (Cap. 4)
11-abr	3 – Entropia e a Segunda Lei da Termodinâmica (Cap. 4)
13-abr	3 – Entropia e a Segunda Lei da Termodinâmica (Cap. 4)
18-abr	4 – Máquinas Térmicas (Cap. 4)
20-abr	4 – Máquinas Térmicas (Cap. 4)
25-abr	5 – Equações de Estado (Cap. 5)
27-abr	5 – Equações de Estado (Cap. 5)
2-mai	6 – Princípio dos estados correspondentes (Cap. 5)
4-mai	6 – Princípio dos estados correspondentes (Cap. 5)
9-mai	7 – Propriedades termodinâmicas de substâncias reais (Cap. 5)
11-mai	7 – Propriedades termodinâmicas de substâncias reais (Cap. 5)
16-mai	7 – Propriedades termodinâmicas de substâncias reais (Cap. 5)
18-mai	7 – Propriedades termodinâmicas de substâncias reais (Cap. 5)
23-mai	7 – Propriedades termodinâmicas de substâncias reais (Cap. 5)
25-mai	8 – Equilíbrio, estabilidade e mudanças de fase de substâncias puras (Cap. 6)
30-mai	8 – Equilíbrio, estabilidade e mudanças de fase de substâncias puras (Cap. 6)
1-jun	8 – Equilíbrio, estabilidade e mudanças de fase de substâncias puras (Cap. 6)
6-jun	9 – Fugacidade (Cap. 6)
8-jun	FERIADO
13-jun	Exercícios/Dúvidas/Aula Prática
15-jun	Exercícios/Dúvidas/Aula Prática
20-jun	Exercícios/Dúvidas/Aula Prática
22-jun	Exercícios/Dúvidas/Aula Prática
27-jun	9 – Fugacidade (Cap. 6)
29-jun	9 – Fugacidade (Cap. 6)
4-jul	Exercícios/Dúvidas
6-jul	REC

#### METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Durante o período das aulas serão discutidos os conceitos entre o docente e os discentes, com demonstrações expositivas pelo docente. Serão propostas atividades a serem realizadas individualmente ou em grupos, para serem enviadas ao professor ao final da aula ou até a próxima aula. Serão recomendadas atividades relacionadas à leitura ou vídeos com o conteúdo pertinente à disciplina. Aos discentes será sugerido a resolução de exercícios pertinentes. Material estará disponível no ambiente Moodle. A comunicação entre docentes e discentes será pelo Moodle e o Fórum da Graduação (com cópia para o endereço eletrônico).



### **METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO**

A avaliação consistirá em notas para as atividades (exercícios, relatórios, apresentações) a serem realizadas pelos discentes durante o semestre, sendo a média ponderada da nota de cada atividade 80% da nota final. Cada discente fará uma autoavaliação considerando o quanto aprendeu durante o semestre, atribuindo uma nota de 0 a 10 que terá peso 20% da nota final. Ao final do semestre, conforme regulamento da UFSC, aqueles que não obtiverem nota para aprovação poderão realizar um prova escrita para a recuperação de nota.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

O material utilizado - como apresentações, slides, vídeos, referências - estará disponível para os alunos na plataforma Moodle.

[1] SMITH, J. M.; VAN NESS, H.C.; ABBOTT, Michael M. Introdução a termodinâmica da engenharia química. 7. ed. Rio de Janeiro (RJ): LTC, 2007. Número de Chamada: 66.021-97 S651i, 7.ed.

[2] SANDLER, Stanley I. Chemical and engineering thermodynamics. 3rd ed. New York: J. Wiley, 1999. Número de Chamada: 66.021 97 S217c

[3] MEIRELES, Maria Angela de Almeida; PEREIRA, Camila Gambini (Ed.). Fundamentos de engenharia de alimentos. São Paulo: Atheneu, 2013 xv, 815 p. (Coleção ciência, tecnologia, engenharia de alimentos e nutrição); v. 6. Número de chamada: 663/664 F981

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

[1] YouThermo:

<https://www.youtube.com/channel/UCYNDgYUJKT6JcSzAoMitTEA/videos>

[2] David Vanden Bout:

<https://www.youtube.com/user/utaustinchemistry/videos>

[3] Chemical Engineering Guy

[https://www.youtube.com/channel/UCJam6x5jrbVwDT9ql9KJ\\_Ig](https://www.youtube.com/channel/UCJam6x5jrbVwDT9ql9KJ_Ig)

[4] Calculadora das tabelas de vapor:

<https://www.steamtablesonline.com/steam97web.aspx?lang=pt>

[5] DAHM and VISCO: Fundamentals of Chemical Engineering Thermodynamics

[http://uomosul.edu.iq/public/files/datafolder\\_2896/\\_20191116\\_015022\\_240.pdf](http://uomosul.edu.iq/public/files/datafolder_2896/_20191116_015022_240.pdf)

[6] Phase Equilibria Concepts

<https://www.aiche.org/academy/webinars/phase-equilibria-concepts>

[7] Chemical Engineering Thermodynamics NPTEL

<https://nptel.ac.in/courses/103/101/103101004/>

[8] LearnChemE - Thermodynamics

<http://www.learncheme.com/screencasts/thermodynamics>

[9] CHEMICAL ENGINEERING THERMODYNAMICS Andrew Rosen

[https://sites.tufts.edu/andrewrosen/files/2018/10/thermo\\_review\\_v2-1.pdf](https://sites.tufts.edu/andrewrosen/files/2018/10/thermo_review_v2-1.pdf)

[10] Linder, D. Thermodynamics and Introductory Statistical Mechanics. John Wiley & Sons, Inc., 2004

[11] REID, Robert C; PRAUSNITZ, J. M; POLING, Bruce E. The properties of gases and liquids. 4th ed. New York: McGraw-Hill, c1987. Número de Chamada: 533.1 R357p

[12] PRAUSNITZ, J. M. Molecular thermodynamics of fluid-phase equilibria. Número de Chamada: 536.75 P918m

[13] GÜÉMEZ, Julio; FIOLHAIS, Carlos; FIOLHAIS, Manuel. Fundamentos de termodinâmica do equilíbrio. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1998. Número de Chamada: 536.7G933f

[14] LEVENSPIEL, Octave. Termodinâmica amistosa para engenheiros. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. Número de Chamada: 66.021-97 L657t

[15] VAN WYLEN, Gordon John; SONNTAG, Richard Edwin; BORGNACKE, Claus.

Fundamentos da termodinâmica clássica. 5. ed. São Paulo: E. Blucher, 1998. : (broch.)

Número de Chamada: 536.7V217f



Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro Tecnológico  
Departamento de Engenharia Química  
e Engenharia de Alimentos



Material suplementar fornecido pelo professor durante as atividades, listas de exercícios, artigos sobre o conteúdo.

Assinatura do Professor

Assinatura do Chefe do  
Departamento