Universidade Federal de São João del-Rei	**COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS** **PLANO DE ENSINO**

Disciplina: Termodinâmica II			**Período:** 7º	**Currículo:** 2023	
Docente Responsável: Igor José Boggione Santos			**Unidade Acadêmica:** DQBIO		
Pré-requisito: Termodinâmica I			**Co-requisito:**		
C.H. Total: 30h	**C.H. Prática:**	**C.H. Teórica:** 30h	**Grau:** Bacharelado	**Ano:** 2026	**Semestre:** 2º

EMENTA

Propriedades P-V-T dos fluidos. Equilíbrio Líquido-Vapor (ELV). Tópicos em equilíbrios de fases. Aplicações em Bioprocessos.

OBJETIVOS

1. Consolidar as definições básicas e os conceitos fundamentais da termodinâmica relacionados aos processos de equilíbrio de fases visando aplicações em problemas de interesse em engenharia de bioprocessos; 2. Desenvolver capacidade para aplicar o conhecimento termodinâmico dos sistemas, isto é, a definição dos critérios de equilíbrio de fases em situações práticas típicas da engenharia; 3. Aplicar os conhecimentos em problemas de equilíbrio termodinâmico: Critério de equilíbrio, Regra das Fases,problema fundamental sobre Equilíbrio Líquido Vapor (ELV) e idealizações, diagramas de fases, vaporização instantânea (Flash),diagramas BOL e ORV, coeficientes de atividade, equação de coexistência e estabilidade; 4. Ser capaz de resolver problemas práticos típicos da engenharia.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1.Conceitos fundamentais
1.1. Comportamento PVT de substâncias;
1.2. Equações do Tipo Virial e Cúbicas e Correlações Generalizadas.

2. Equilíbrio Líquido/Vapor
2.1. A natureza do equilíbrio;
2.2. A Regra das Fases. Teorema de Duhem;
2.3. Comportamento qualitativo e modelos simples;
2.4. Lei de Raoult Modificada e correlações para o valor de K.

3. Termodinâmica de Soluções: teoria
3.1. Fugacidade e coeficiente de fugacidade de substâncias puras. Propriedades Residuais;
3.2. Fugacidade e coeficiente de fugacidade de componentes de misturas;
3.3. Grandezas em excesso. Coeficiente de atividade.

4. Termodinâmica de soluções: aplicações
4.1. Propriedades da fase líquida a partir de dados do ELV;
4.2. Modelos para a Energia de Gibbs em Excesso;
4.3. Propriedades de Mistura;
4.4. Efeitos térmicos em processos de mistura.

5. Tópicos em equilíbrio de fases
5.1. ELV a partir de equações de estado cúbicas
5.2. Equilíbrio e estabilidade
5.3. Equilíbrio líquido-líquido
5.4. Equilíbrio líquido-líquido-vapor
5.5. Equilíbrio sólido-líquido
5.6. Equilíbrio sólido-vapor

6. Aplicações em bioprocessos

METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas e ativas, exercícios, projetos em softwares e diálogos interativos.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

NF = 0,25*P1 + 0,25*P2 + 0,25*P3 + 0,15*E + 0,1*M

Onde E corresponde o total das notas de atividades tais como listas (resolvidas fora de sala de aula) e exercícios em sala de aula e M a participação e envolvimento nas Mentorias anteriores às provas.

P1 - Prova 1 **P2 -** Prova 2 **P3 -** Prova 3

NF ≥ 6,0 (Aprovado)

- ✓ Para o aluno que ficar com a NF entre 4 e 5,9, ele terá a oportunidade de fazer uma prova substitutiva referente à prova e ao conteúdo que ele tirou a menor nota.
- ✓ As atividades e as avaliações poderão ser desenvolvidas durante as aulas presenciais e/ou portal didático, a ser definido no decorrer do período.
- ✓ Não será ofertada essa disciplina na modalidade RER.
- ✓ A frequência será realizada via sistema SIGAA, contabilizando nominalmente em sala de aula.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. VAN NESS, H.C.; SMITH J. M.; ABBOTT, M. M. **Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química.**7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. KORETSKY, Milo D. Termodinâmica para Engenharia Química. 1. ed.Rio de Janeiro: LTC, 2007.
3. ÇENGEL, Yunus A. **Termodinâmica.** 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. VAN WYLEN, Gordon J.; SONTAAG, Richard E.; BORGNAKKE, Claus. **Fundamentos da Termodinâmica Clássica.** 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.
2. MORAN, Michael J.; SHAPIRO, Howard N. **Princípios de termodinâmica para engenharia.** Rio de Janeiro: LTC, 2011.
3. TESTER, Jefferson W.; MODELL, Michael. **Thermodynamics and its Applications.** 3. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall PTR, 1997.
4. LEVENSPIEL, Octave. **Termodinâmica Amistosa para Engenheiros.** São Paulo: Edgard Blucher, 2002.
5. BORGNAKKE, Claus. **Fundamentos da termodinâmica.** São Paulo: Blucher, 2018.

	Aprovado pelo Colegiado em / /
	Coordenador do Curso de Engenharia de Bioprocessos

Docente Responsável	

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
SISTEMA INTEGRADO DE PATRIMÔNIO, ADMINISTRAÇÃO E CONTRATOS

FOLHA DE ASSINATURAS

Emitido em 01/11/2026

PLANO DE ENSINO Nº 1406/2026 - CEBIO (12.50)

(Nº do Protocolo: 23122.036017/2026-61)

(Assinado digitalmente em 02/11/2026 15:44)
GABRIEL DE CASTRO FONSECA
COORDENADOR DE CURSO
CEBIO (12.50)
Matrícula: ###518#9

(Assinado digitalmente em 03/11/2026 21:39)
IGOR JOSE BOGGIONE SANTOS
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
PPGEnBio (13.65)
Matrícula: ###550#0

Visualize o documento original em https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/ informando seu número: **1406**, ano: **2026**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **01/11/2026** e o código de verificação: **6c5bd56d3c**