



---

## EQ415 – Termodinâmica I

---

### Ementa:

**Revisão e aprofundamento de balanço material e de energia – estados estacionário e transiente. Entropia – definição e aplicação em processos. Descrição de sistemas simples e heterogêneos contendo apenas um componente.**

Vetor: OF:S-5 T:03 P:01 L:00 O:02 D:00 E:00 HS:06 SL:04 C:06 EX:S

Pré-requisito(s): MA211 EQ481

Carga horária total: 90 horas (6 créditos)

### Programa Detalhado

#### 1. Introdução (Tempo sugerido: 4 horas)

- 1.1) De que trata a Termodinâmica para Engenheiros Químicos
- 1.2) Revisão de Conceitos (Grandezas P, V, T e Energia)

#### 2. Conservação de Massa e Energia (Revisão e Aprofundamento) (Tempo sugerido: 6 horas)

- 2.1) Conservação de massa
- 2.2) Conservação de energia
- 2.3) Grandezas termodinâmicas da matéria (diagramas termodinâmicos)
- 2.4) Aplicações dos balanços de massa e energia (processos)

#### 3. Entropia – Uma Equação Adicional de Balanço (Tempo sugerido: 8 horas)

- 3.1) Conceito
- 3.2) Balanço de entropia e reversibilidade
- 3.3) Calor, trabalho, máquinas térmicas e entropia
- 3.4) Variações de entropia da matéria
- 3.5) Aplicações do balanço de entropia
- 3.6) Ciclos termodinâmicos

#### 4. Grandezas Termodinâmicas de Substâncias Reais (Tempo sugerido: 16 horas)

- 4.1) Revisão de conceitos matemáticos
- 4.2) Avaliação de grandezas parciais termodinâmicas
- 4.3) Gás ideal e escala absoluta de temperatura
- 4.4) Cálculo de variações de grandezas termodinâmicas de substâncias reais (relações PVT para gases e líquidos)
- 4.5) Princípio dos estados correspondentes
- 4.6) Relações PVT generalizadas

## **5. Sistemas Heterogêneos de um Componente (Tempo sugerido: 20 horas)**

- 5.1) Regra das fases de Gibbs (sistemas multifásicos e reacionais)
- 5.2) Grandezas termodinâmicas de transição de fase
- 5.3) Pressão de vapor (equações de estado cúbicas, equações empíricas e preditivas)
- 5.4) Fugacidade de componente puro (gás, líquido e sólido)

## **6. Termodinâmica de Sistemas Multicomponentes Ideais (Tempo sugerido: 6 horas)**

- 6.1) Descrição termodinâmica de misturas (grandezas parciais molares)
- 6.2) Energia de Gibbs parcial molar e equação de Gibbs-Duhem
- 6.3) A mistura de gases ideais
- 6.4) Mistura ideal e grandezas excedentes

### **BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:**

- SANDLER, S.I. - "Chemical, Biochemical and Engineering Thermodynamics" – John Wiley, 4a. edição, 2006.
- SMITH, J.M. & VAN NESS, H.C. - "Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química", 7ª. edição, LTC Editora, 2007.
- REID, PRAUSNITZ & POLING - "The Properties of Gases and Liquids", 1987