

# Programa Analítico de Disciplina

## ENQ 210 - Termodinâmica para Engenharia Química I

Departamento de Química - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Catálogo: 2023

Número de créditos: 4

Carga horária semestral: 60h

Carga horária semanal teórica: 4h

Carga horária semanal prática: 0h

Carga horária de extensão: 15h

Semestres: II

### Objetivos

1. Consolidar os conceitos e definições básicas da termodinâmica clássica visando à aplicação em problemas de interesse em engenharia química; 2. Desenvolver capacidade para: a. Determinar propriedades termodinâmicas de substâncias puras mediante o uso de equações de estado, diagramas e tabelas; b. Aplicar a Segunda Lei da termodinâmica em problemas tratando de motores térmicos, refrigeradores, processos reversíveis, ciclo ideal e cálculos de entropia e trabalho; c. Utilização das relações entre as propriedades termodinâmicas; 3. A partir dos conhecimentos sobre a termodinâmica em processos com escoamento resolver problemas em sistemas abertos, considerando o escoamento em tubos, expansores, bocais, compressores e ejetores; 4. Apresentar as propriedades residuais e os respectivos cálculos de propriedades em situações práticas típicas da engenharia.

### Ementa

Conceitos fundamentais. Introdução. Propriedades Volumétricas de Fluidos Puros. Segunda Lei da Termodinâmica. Termodinâmica em Processos com Escoamento. Relações de Calor e Trabalho em Máquinas Térmicas. Propriedades Termodinâmicas dos Fluidos.

### Atividades de Extensão

As atividades de extensão universitária na disciplina serão realizadas conforme o disposto nos Art 6º e 7º da Resolução CEPE/UFV de 06/2022, contemplando a produção de conteúdo e/ou montagem e desenvolvimento de dispositivos de demonstração envolvendo a ementa da disciplina; apresentação e divulgação em mídias sociais; e organização e participação em evento de extensão voltada à comunidade interna e externa à Universidade.

### Pré e correquisitos

FIS 202 e QUI 152 e QUI 153 e MAT 271\*

### Oferecimentos obrigatórios

| Curso              | Período |
|--------------------|---------|
| Engenharia Química | 4       |

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: MZ32.FUJD.PNFS

| Oferecimentos optativos |                    |
|-------------------------|--------------------|
| Curso                   | Grupo de optativas |
| Engenharia de Alimentos | Inovador           |

## ENQ 210 - Termodinâmica para Engenharia Química I

| Conteúdo   |            |            |           |           |            |
|--|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| Unidade  | T          | P          | ED        | Pj        | To         |
| 1. <b>Conceitos fundamentais</b>   | 1h         | 0h         | 0h        | 0h        | 1h         |
| 2. <b>Introdução</b>   | 2h         | 0h         | 0h        | 0h        | 2h         |
| 3. <b>Propriedades Volumétricas de Fluidos Puros</b><br>1. O Gás Ideal<br>2. Comportamento PVT de Substâncias Puras<br>3. Equação de Estado do tipo virial<br>4. Equações de Estado Cúbicas<br>5. Teorema dos Estados Correspondentes<br>6. A Equação de Estado Cúbica Genérica  | 8h         | 1h         | 0h        | 0h        | 9h         |
| 4. <b>Segunda Lei da Termodinâmica</b><br>1. Enunciado da 2ª Lei da Termodinâmica<br>2. A Propriedade Termodinâmica Entropia<br>3. A 2ª Lei da Termodinâmica para sistemas FECHADOS e sistemas ABERTOS<br>4. Variação de Entropia de um Gás Ideal<br>5. Cálculo de Variação de Entropia para Sistemas Abertos<br>6. Interpretação Microscópica da Entropia | 8h         | 2h         | 0h        | 0h        | 10h        |
| 5. <b>Termodinâmica em Processos com Escoamento</b><br>1. Equações Fundamentais<br>2. Escoamento de Fluidos Compressíveis em Dutos<br>3. Processos de Estrangulamento<br>4. Turbinas (Expansores)<br>5. Processos de Compressão<br>6. Bombas   | 8h         | 2h         | 0h        | 0h        | 10h        |
| 6. <b>Relações de Calor e Trabalho em Máquinas Térmicas</b><br>1. Ciclos a Vapor<br>2. Motores e Turbinas a Gás<br>3. Sistemas de Refrigeração   | 8h         | 2h         | 0h        | 0h        | 10h        |
| 7. <b>Propriedades Termodinâmicas dos Fluidos</b><br>1. Relações entre as Propriedades Termodinâmicas para Fases Homogêneas<br>2. Propriedades Residuais   | 10h        | 8h         | 0h        | 0h        | 18h        |
| <b>Total</b>   | <b>45h</b> | <b>15h</b> | <b>0h</b> | <b>0h</b> | <b>60h</b> |

Teórica (T); Prática (P); Estudo Dirigido (ED); Projeto (Pj); Total (To);

| Planejamento pedagógico |   |
|-------------------------|---|
| Carga horária           | Itens   |
| Teórica                 | Apresentação de conteúdo oral e escrito em quadro convencional; Apresentação de conteúdo oral e escrito com o apoio de equipamento (projektor, quadro-digital, TV, outros); e Apresentação de conteúdo pelos estudantes, mediado pelo professor |

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: MZ32.FUJD.PNFS

|                     |   |
|---------------------|---|
| Prática             | Prática executada por todos os estudantes, Prática investigativa executada por todos os estudantes e Desenvolvimento de projeto |
| Estudo Dirigido     | Estudo dirigido, Resolução de problemas e Projeto   |
| Projeto             | <i>Não definidos</i>  |
| Recursos auxiliares | <i>Não definidos</i>  |

## ENQ 210 - Termodinâmica para Engenharia Química I

### Bibliografias básicas

| Descrição  | Exemplares |
|--|------------|
| KORETSKY, M. D. Termodinâmica para Engenharia Química. Rio de Janeiro - RJ: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2007.  | 8          |
| MORAN, M J.; SHAPIRO, H. N. Princípios de Termodinâmica para Engenharia. 6ª edição. Brasil: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2009.                                    | 10         |
| MORAN, M J.; SHAPIRO, H. N. Princípios de Termodinâmica para Engenharia. 4ª edição. Brasil: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2002.                                    | 4          |
| SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, M. M. Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química. 7ª edição. Rio de Janeiro - RJ: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2005. | 32         |

### Bibliografias complementares

| Descrição  | Exemplares |
|--|------------|
| BORGNAKKE. C.; SONNTAG, R. E.. Fundamentos da Termodinâmica. Tradução da 6ª Edição Americana. Editora Blucher, 2003. | 14         |
| CALLEN, H. B. Thermodynamics and an Introduction to Themostatistics. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1985.      | 9          |
| SANDLER, S. I. Chemical and Engineering Thermodynamics. 3rd. Wiley, 1989.  | 1          |

### Pontos de controle

| Campo    | Anterior                                | Atual |
|----------|---|-------|
| Conteúdo | Há alterações no conteúdo da disciplina |       |