

**Universidade Federal de Santa Catarina**  
**Departamento de Engenharia Mecânica (EMC)**

**EMC 5405 FUNDAMENTOS DA TERMODINÂMICA (72 h)**  
(Equivalente a EMC 5401)

**EMENTA**

---

Origens da termodinâmica: aspectos históricos. Conceitos básicos. Primeira lei. Segunda lei. Entropia. Equilíbrio termodinâmico (sistemas homogêneos, relações de Maxwell, relações envolvendo entalpia, energia interna e entropia; fator de compressibilidade isotérmica e coeficiente de compressibilidade volumétrica; comportamento de gases reais e equações de estado; diagrama generalizado para variações de entalpia a temperatura constante; diagrama generalizado para variações de entropia a temperatura constante; desenvolvimento de tabelas de propriedades termodinâmicas a partir de dados experimentais). Transições de fase.

**PROGRAMA**

- 
- (04h)** Introdução. Origens da termodinâmica: a termodinâmica no contexto histórico.
- (02h)** Conceito de sistema termodinâmico e de volume de controle. Estado. Propriedades extensivas e propriedades intensivas. Processos e ciclos. Pressão. Temperatura. Volume específico. Igualdade de temperatura. A lei zero da Termodinâmica. Escala internacional de temperatura.
- (04h)** Definição de trabalho. Trabalho devido ao movimento da fronteira de sistemas. O conceito de calor.
- (02h)** Primeira prova
- (06h)** Primeira lei da Termodinâmica para sistemas. A lei de conservação da energia no contexto histórico. As propriedades energia interna e entalpia. Calores específicos. A experiência de Joule. Cálculo da variação de energia interna e da entalpia de gases perfeitos.
- (08h)** Equações de conservação para volumes de controle. O processo em regime permanente. O processo de estrangulamento adiabático. O processo em regime transiente uniforme.
- (02h)** Segunda prova
- (06h)** Segunda lei da Termodinâmica. O enunciado de Kelvin-Planck e a definição de máquina térmica. O enunciado de Clausius e a definição de refrigerador. O processo reversível e causas de irreversibilidade. O ciclo de Carnot. Teoremas sobre o ciclo de Carnot. Escala absoluta de temperatura. O termômetro de gás ideal.
- (06h)** Desigualdade de Clausius. O conceito de entropia. Variação da entropia em processo reversíveis e irreversíveis. Cálculo da variação de entropia para gases perfeitos.
- (02h)** Princípio do aumento da entropia para sistemas. Processos politrópicos reversíveis de gases perfeitos.
- (02h)** Terceira prova
- (08h)** Equilíbrio termodinâmico. Sistemas homogêneos, relações de Maxwell, relações envolvendo entalpia, energia interna e entropia; fator de compressibilidade isotérmica e coeficiente de compressibilidade volumétrica; comportamento de gases reais e equações de estado. Diagramas de compressibilidade.
- (08h)** Estabilidade do equilíbrio. Transições de fase. Regra de fases de Gibbs. Regra das áreas de Maxwell. Equação de Clapeyron e calor latente.
- (08h)** Diagramas de estado. Diagrama generalizado para variações de entalpia a temperatura constante; diagrama generalizado para variações de entropia a temperatura constante; desenvolvimento de tabelas de propriedades termodinâmicas a partir de dados experimentais.

**(02h)** Quarta prova  
**(02h)** Prova de recuperação

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- 
1. Bejan, A., Advanced Engineering Thermodynamics. Editora John Wiley & Sons, São Paulo, 1988.
  2. ATKINS, P.; PAULA, J. de., Atkins Físico-Química (Vol I), Livros Técnicos e Científicos, 2002.
  3. Van Willen, G.J.; Sonntag, R.E.; Borgnakke, C., Fundamentos da Termodinâmica Clássica, Editora Edgar Blücher, 2003.
  4. Kondepudi, D.; Prigogine, I., Modern Thermodynamics : From Heat Engines to Dissipative Structures, 1998.

### **FORMA DE AVALIAÇÃO**

---

A avaliação será procedida através de quatro provas. A nota na disciplina será computada pela média das quatro notas das provas. Essa média deverá ser maior ou igual a 6,0 (seis vírgula zero) para aprovação. Como oportunidade de recuperação, o aluno que obtiver média final superior a 3,0 poderá submeter-se a uma prova versando sobre toda a matéria.