



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: Transferência de Calor I

CÓDIGO:

UNIDADE ACADÊMICA: FEMEC

PERÍODO: 6º

**CH TOTAL
TEÓRICA:**

**CH TOTAL
PRÁTICA:**

CH TOTAL:

OBRIGATORIA: (X) **OPTATIVA:** ()

60

15

75

PRÉ-REQUISITOS:

Métodos Matemáticos Aplicados à Engenharia (5º. Período)

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Explicar os fenômenos de transferência de calor por condução e radiação. Empregar as equações básicas que representam esses fenômenos na solução de problemas térmicos.

EMENTA

Mecanismos de transferência de calor, transferência de calor por condução em regime permanente e transiente; Transferência de calor por radiação térmica; Leis básicas de troca de calor por radiação, métodos de cálculo de radiação térmica.

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. Introdução

- 1.1. Origens físicas e as equações das taxas
- 1.1.1. Condução, convecção e radiação
- 1.2. Princípios da Conservação de energia
- 1.3. Propriedades térmicas
- 1.4. Equação da condução
- 1.5. Equação da difusão de calor
- 1.6. Condições de contorno

2. Condução Unidimensional em Regime Permanente

- 2.1. Parede plana
- 2.2. Resistência térmica
- 2.3. Sistemas radiais
- 2.3.1. Cilindro e esfera

FL 62
 JEG

- 2.4. Condução com geração de calor
- 2.5. Transferência de calor em superfícies expandidas

3. Condução Bidimensional em Regime Permanente

- 3.1. Soluções exatas
- 3.2. Soluções aproximadas
 - 3.2.1. Métodos Numéricos: Volumes finitos
 - 3.3. Discretização da Equação da difusão de calor
 - 3.4. Resolução das equações de diferenças finitas
 - 3.4.1. Interação Gauss-Seidel

4. Condução Bidimensional em Regime Transiente

- 4.1. Método da Capacitância Global
- 4.2. Efeitos espaciais
- 4.3. Parede plana com convecção
- 4.4. Sistemas radiais com convecção
- 4.5. Sólido Semi-infinito

5. Radiação: Processos e Propriedades

- 5.1. Conceitos fundamentais
- 5.2. Intensidade de radiação
 - 5.2.1. Definições: relação com a emissão; relação com a irradiação; relação com a radiosidade
- 5.3. Radiação do corpo negro: Distribuição de Plank; Lei de Wien do deslocamento; A lei de Stefan-Boltzmann; Emissão numa banda
- 5.4. Emissão de superfícies
- 5.5. Absorção, reflexão e transmissão em superfícies: Absortividade; refletividade; transmissividade
- 5.6. A lei de Kirchhoff
- 5.7. A superfície Cinzenta
- 5.8. A radiação ambiental

6. Troca Radiativa entre Superfícies

- 6.1. Fator de forma
- 6.2. Troca radiativa entre superfícies negras
- 6.3. Troca radiativa entre superfícies difusoras e cinzentas numa cavidade: Troca radiativa líquida numa superfície; Troca radiativa líquida entre superfícies; Blindagem de radiação
- 6.4. Transferência de calor Multimodal
- 6.5. Efeitos adicionais: Absorção volumétrica; Emissão e absorção de gases

7. Atividades de Laboratório:

- 7.1. Aula 1 – Termopares - funcionamento, calibração e erros de medição
Verificação do princípio de funcionamento de termopares; calibração de um termopar, comprovando a função de um sistema de aquisição, de um padrão de referência e de um ajuste de curva de calibração; identificação e estimativa de erros de medição usando termopares.
- 7.2. Aula 2 – Medição de condutividade térmica: Método da placa quente compensada (Verificação da Eq. de Fourier)
Verificação da lei de Fourier; obtenção da resistência térmica de materiais isolantes através da medição da condutividade térmica; compreensão dos mecanismos de isolamento de uma placa

quente compensada e dos mecanismos de obtenção da condutividade térmica de materiais condutores.

7.3. Aulas 3 e 4 - Análise de eficiência de aletas

Obtenção experimental, e/ou por simulação numérica, da perda de calor por convecção em uma aleta; obtenção do coeficiente de convecção de uma aleta e da eficiência de uma aleta.

7.4. Aula 5 - Obtenção do número de Biot para placas planas

Obtenção experimental, e/ou por simulação, do número de Biot de uma placa plana; verificação teórica do campo de temperatura de uma placa plana; obtenção da temperatura da superfície através das cartas de Heisler e do número de Biot obtido.

7.5. Aulas 6 e 7 - Obtenção do Número de Biot para sólidos cilíndricos e esféricos

Obtenção experimental, e/ou por simulação, do número de Biot de um sólido cilíndrico e esférico; verificação teórica do campo de temperatura dos sólidos; obtenção da temperatura da superfície dos sólidos através das cartas de Heisler e do número de Biot obtido.

7.6. Aula 8 - Troca de calor por radiação térmica; calibração de sensores infravermelho.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica

INCROPERA, F.P., DEWITT, D.P., Fundamentos de Transferência de Calor e Massa. LTC. 6ª ed., Rio de Janeiro, 1990
ÇENGEL, Yunus, A. Transferência de Calor e Massa. McGraw-Hill, 3ª ed. São Paulo, Brasil, 2009.
KREITH, F. BOHN, M.S. Princípios da Transferência de Calor. Thompson, 1ª ed. São Paulo, 2003.
MALISKA, C. R. Transferência de Calor e Mecânica dos Flúidos Computacional. LTC, 2ª ed. Rio de Janeiro, Brasil, 2004.

Bibliografia Complementar

HOLMAN, J.P., Heat Transfer, McGraw-Hill, São Paulo, 10ª ed.
BEJAN A., Transferência de Calor. Ed. Edgard Blucher, São Paulo, Brasil.

APROVAÇÃO

29/11/2010
Carimbo e Assinatura do
Coordenador do curso
Engenharia Mecânica

29/11/2010
Carimbo e Assinatura do
Diretor da Unidade Acadêmica
Diretor