



**Ministério da Educação
Universidade Federal do Ceará
Pró-Reitoria de Graduação**

1 **Curso: Engenharia Mecânica** **2** **Código: 21**

3 **Modalidade(s): Bacharelado** **4** **Currículo(s): 1994.1**

5 **Turno(s):** (X) Diurno () Noturno

6 **Departamento: Engenharia Mecânica e de Produção**

7 Código	Nome da Disciplina
TE0158	TRANSMISSÃO DE CALOR

8 **Pré-Requisitos: Dinâmica dos Fluidos**

Carga Horária	Número de Créditos	Carga Horária Total
Teórica: (X)	6	96
Prática: (-)		
Estágio Supervisionado:()		

9 **Obrigatória (X)** **Optativa ()** **Eletiva ou Suplementar ()**

10 **Regime da Disciplina:** Anual () Semestral (X)

11 **Justificativa:**
Sempre que houver diferenças de temperatura, haverá transferência de calor. Por si só isto já se torna

uma questão relevante, pois representa um campo muito vasto e com muitas aplicações industriais e ambientais. Assim o conhecimento sólido dos fenômenos que governam a transferência de calor, desde o significado físico até a modelação matemática necessária aos cálculos das taxas com que o calor é transferido, vai habilitar o aluno a dimensionar, projetar e otimizar inúmeras aplicações na área da engenharia.

13

Ementa:

- 1 - Introdução
- 2 - Introdução a condução
- 3 - Condução unidimensional em regime permanente
- 4 - Condução bidimensional em regime permanente
- 5 - Condução Transiente
- 6 - Radiação: Processos e Propriedades
- 7 - Troca de calor entre superfícies
- 8 - Leis básicas da convecção
- 9 - Convecção em escoamentos externos
- 10 - Convecção no interior de dutos
- 11 - Convecção natural
- 12 - Princípios de Ebulição e condensação
- 13 - Introdução a trocadores de calor

14

Descrição do Conteúdo:

1. Introdução
 - ✓ As origens físicas e as equações das taxas (condução, convecção e radiação); Conservação de energia; Balanço de energia
2. Introdução a condução
 - ✓ A equação da taxa de condução; Propriedades térmicas; Equação da difusão de calor; Condição inicial e condições de contorno
3. Condução unidimensional em regime permanente
 - ✓ Parede plana; Resistência térmica; Parede composta; Resistência de contato; Sistemas radiais; Condução com geração de energia; Aletas
4. Condução bidimensional em regime permanente
 - ✓ Método de separação de variáveis; Método gráfico; Método dos volumes finitos aplicados a problemas de condução 2D com e sem geração de energia: cálculo da condutividade da interface; condições de contorno de temperatura prescrita, fluxo prescrito e misto; Estrutura da matriz dos coeficientes; solução dos sistemas lineares: Método de Jacobi, Gauss-Seidel e TDMA;
5. Condução Transiente
 - ✓ Método da capacitância global; Método dos volumes finitos aplicados a problemas de condução transiente: Formulação explícita e totalmente implícita.

6. Radiação: Processos e Propriedades

✓ Conceitos fundamentais; Intensidade de radiação; Radiação do corpo negro; Emissão de superfícies; Absorção, reflexão e transmissão em superfícies; Lei de Kirchhoff; Radiação cinzenta

7. Troca de calor entre superfícies

✓ Fator de forma; Troca radiativa entre superfícies negras; Troca radiativa entre superfícies difusoras e cinzentas

8. Leis básicas da convecção

✓ O problema da transferência convectiva; As camadas limites da convecção; escoamento laminar e turbulento; As equações da transferência convectiva; Aproximações e condições especiais; Semelhança nas camadas limites; Significado físico dos parâmetros adimensionais; Analogia das camadas limites; Efeitos da turbulência; Coeficientes de convecção.

9. Convecção em escoamentos externos

✓ Método empírico; A placa plana no escoamento paralelo; Metodologia para o cálculo da convecção; Soluções integrais para o escoamento laminar; O cilindro num escoamento transversal; A esfera; Escoamento através de um feixe de tubos; Jatos colidentes; Leitões recheados.

10. Convecção no interior de dutos

✓ Considerações hidrodinâmicas; Considerações térmicas; Balanço de energia; Escoamento laminar em tubos circulares: análise térmica e correlações de convecção; Correlações de Convecção: Escoamento turbulento em tubos circulares; Correlações de Convecção: tubos não-circulares; Intensificação da transferência de calor; Transferência convectiva de massa.

11. Convecção natural

✓ Considerações físicas; Equações da convecção natural; Considerações de semelhança; Convecção natural laminar sobre uma superfície vertical; Correlações empíricas: Convecção natural em escoamentos externos; Convecção livre no interior de canais com paredes planas e paralelas; Correlações empíricas: cavidades; Convecção natural e forçada combinadas.

12. Princípios de Ebulição e condensação

✓ Parâmetros adimensionais na ebulição e na condensação; Modos de ebulição; Ebulição em vaso aberto; Correlações da ebulição em vaso aberto; Ebulição com convecção forçada; Condensação: mecanismos físicos; Condensação peculiar laminar sobre uma placa vertical; Condensação peculiar turbulenta; Condensação peculiar em sistemas radiais; Condensação peculiar no interior de tubos horizontais.

13. Introdução a trocadores de calor

✓ Tipos de trocadores de calor; Coeficiente global de transferência de calor; Análise do trocador de calor: uso da diferença de temperatura média logarítmica; Análise do trocador de calor: O método da efetividade; Metodologia de cálculo de um trocador de calor; Trocadores de calor compactos.

15

Bibliografia Básica:

1. INCROPERA, F.P., DE WITT, D.P.; Fundamentos de transferência de calor e de massa; 5ª Ed.; LTC editora, 2003, 698p.
2. KREITH, F., BOHN, M.S.; Princípios de Transferência de Calor; Ed. Thomson, 2003, 623p.

16

Bibliografia Complementar:

- 1) BEJAN, A.; Transferência de Calor; Ed. Edgard Blücher Ltda; 1996, 540p.
- 2) ARPACI, V.S.; Conduction Heat Transfer, Addison-Wesley Publishing Company, 1966, 550p.

17

Observações:

18

Aprovado em Reunião do Colegiado da Coordenação do Curso em:

Fortaleza, ____ / ____ / ____

Coordenador(a)

19

Aprovado em Reunião do Conselho Departamental em:

Fortaleza, ____ / ____ / ____

Chefe do Departamento

20

Aprovado em Reunião do Conselho de Centro/Faculdade:

Fortaleza, ____ / ____ / ____

Diretor(a)

21

Aprovado em Reunião do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão em:

Fortaleza, ____/____/____

Pró-Reitor(a) de Graduação