

# UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO



### PROGRAMA DE DISCIPLINA

| Disciplina FENÔMENOS DE TRANSPORTE PARA ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO                      |                          |               |               |                                 |                 | CAT 161           |
|---|--------------------------|---------------|---------------|---------------------------------|-----------------|-------------------|
| Departamento Departamento de Engenharia de Controle e Automação e Técnicas Fundamentais - DECAT |                          |               |               | Unidade<br>Escola de Minas - EM |                 |                   |
| Duração/Semana<br>18  | Carga Horária<br>Semanal | Teórica<br>02 | Prática<br>02 | Carga Horária<br>Semestral      | Hora/aula<br>72 | Horas<br>60 horas |

#### **EMENTA**

Conceitos Fundamentais. Dinâmica dos Fluidos. Leis Básicas da Mecânica dos Fluidos. Escoamento Viscoso Incompressível em Condutos. Leis Básicas da Transferência de Calor. Condução de Calor Unidimensional em Regime Permanente. Condução em Regime Transitório. Fundamentos da Convecção Natural e Forçada.

#### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Unidade I - Introdução e Conceitos Fundamentais: Algumas características dos fluidos. Dimensões, homogeneidade dimensional e unidades. Análise do comportamento dos fluidos. Medidas de massa e do peso dos fluidos. Lei dos gases perfeitos. Viscosidade. Compressibilidade dos fluidos. Pressão de vapor. Estática dos Fluidos: Pressão num ponto. Equação básica do campo de pressão. Distribuição de pressão num fluido em repouso. Atmosfera padrão. Manometria. Dispositivos mecânicos e elétricos de medida da pressão. Forças hidrostáticas em superfícies submersas. Dinâmica dos Fluidos Elementar: Segunda Lei de Newton. Aplicações da segunda lei de Newton ao longo e normal a uma linha de corrente. Pressões estática, dinâmica, de estagnação e total. Aplicação da equação de Bernoulli. Cinemática dos Fluidos: O campo de velocidade. O campo de aceleração. Sistemas e volumes de controle. Teorema do transporte de Reynolds. Análise com Volumes de Controles Finitos: Equação de conservação da massa. Equação de conservação da quantidade de movimento linear. Equação de conservação da energia. Escoamento Viscoso em Condutos: Características gerais dos escoamentos em condutos. Análise dimensional do escoamento em tubos. Escoamento em condutos. Medição de vazão em tubos.

Unidade II - Introdução e Leis Básicas da Transferência de Calor: Origens físicas e equações das taxas de transferência. Conservação de energia. Análise de problemas de transferência de calor. Unidades e dimensões. Condução Unidimensional em Regime Estacionário: Equação da taxa de condução. As propriedades térmicas da matéria. A parede plana. Sistemas radiais. Condução com geração de energia térmica. Condução em Regime Transiente: Método da capacitância concentrada. Validade do método da capacitância concentrada. Efeitos espaciais. A parede plana com convecção. Sistemas radiais com convecção. Fundamentos da Convecção Natural e Forçada: Conceito de convecção natural e forçada. Relações empíricas para escoamento interno. Relações empíricas para escoamento externo.

## **BIBLIOGRAFIA**

Básica

- 1- YOUNG, D.F., MUNSON, B.R. & OKIISHI, T.H.; Uma Introdução Concisa à Mecânica dos Fluidos; Tradução da 2ª Edição Americana: Zerbini, E.J., Editora Edgar Blucher, Ltda., São Paulo/SP, 2005.
- 2- ÇENGEL Y.A. CIMBALA J.M. **Mecânica dos Fluidos- Fundamentos e Aplicações**. 1ª Edição- São Paulo: McGraw-Hill, 2007.
- 3- INCROPERA, F.P. & DeWITT, D.P.; **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**; Tradução da 5ª Edição Americana: SILVA, C.A.B.; Editora LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.; Rio de Janeiro/RJ, 2003. Bibliografia Complementar
- 4- MUNSON, B.R. YOUNG, D.F& OKIISHI, T.H; Fundamentos da Mecânica dos Fluidos; 4ª Edição; Editora Edgar Blucher, Ltda., São Paulo/SP, 2004.
- 5- BRUNETTI, F.; Mecânica dos Fluidos; 2ª Edição Revisada; Editora Pearson Prentice Hall; São Paulo/SP, 2008.
- 6- KREITH, F. & BOHN, M.S.; **Princípios de Transferência de Calor**; 1ª Edição; Editora CENGAGE LEARNING PIONEIRA; São Paulo/SP, 2003.
- 7- ÇENGEL, Y.A. & GHAJAR, A.J., **Transferência de Calor e Massa: uma Abordagem Prática**; Tradução da 4ª Edição Americana: Fátima A. M. Lino; McGraw Hill Brasil; 2012.
- 8- WHITE, F.M.; Mecânica dos Fluídos; Tradução da 4ª Edição Americana: José Carlos Amorim, Nelson Manzanares Filho e Waldir de Oliveira. Rio de Janeiro/RJ; McGraw-Hill; 2002.