



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA: MECÂNICA DOS FLUIDOS

CÓDIGO: GCI024	UNIDADE ACADÊMICA: Faculdade de Engenharia Civil		
PERÍODO: 4 <sup>º</sup>	CH TOTAL TEÓRICA: 90	CH TOTAL PRÁTICA: 00	CH TOTAL: 90
OBRIGATORIA: ( X )	OPTATIVA: ( )		

OBS:

PRÉ-REQUISITOS:

CÓ-REQUISITOS:

OBJETIVOS

Analisar as leis físicas que governam os fenômenos relacionados aos fluidos em repouso e em movimento, construindo modelos matemáticos baseados nessas leis. Aplicar os modelos construídos em problemas práticos de Engenharia Civil.

EMENTA

Conceitos e propriedades fundamentais dos fluidos. Estática dos fluidos. Princípios fundamentais relacionados ao escoamento dos fluidos. Noções de turbulência. Dinâmica dos fluidos: formulação diferencial, formulação integral, formulação empírica. Máquinas de fluxo. Teoria da camada limite. Escoamentos externos.

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

**1 CONCEITOS E PROPRIEDADES FUNDAMENTAIS DOS FLUIDOS**

- 1.1 Definição de escoamento
- 1.2 Lei de Viscosidade de Newton
- 1.3 Massa específica, peso específico e densidade
- 1.4 Tensão superficial
- 1.5 Coesão e adesão
- 1.6 Compressibilidade
- 1.7 Pressão de vapor

**2 ESTÁTICA DOS FLUIDOS**

- 2.1 Conceito de pressão
  - 2.1.1 Pressão estática e pressão dinâmica
  - 2.1.2 Escalas para medida da pressão
- 2.2 Distribuição de pressão na estática dos fluidos
- 2.3 Medidores de pressão



- 2.4 Forças sobre superfícies imersas planas
  - 2.4.1 Cálculo por integração de elementos de força infinitesimais; Centro de pressão
  - 2.4.2 Cálculo pelo conceito de prisma de pressão; Centro de pressão
- 2.5 Forças sobre superfícies imersas curvas
  - 2.5.1 Cálculo das componentes por integração de elementos de força infinitesimais sobre áreas projetadas
  - 2.5.2 Conceito de superfície livre imaginária
- 2.6 Empuxo

### **3 PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS RELACIONADOS AOS ESCOAMENTOS DOS FLUIDOS**

- 3.1 Experimento de Reynolds
- 3.2 Noções de turbulência nos fluidos
- 3.3 Mecanismos de transporte: advecção e difusão
- 3.4 Classificação de escoamentos: em relação à variação com o tempo, com o espaço, ao número de dimensões e à rotação
- 3.5 Vorticidade
- 3.6 Linhas e tubos de corrente
- 3.7 Sistema de controle: princípio de conservação de massa; volume de controle
- 3.8 Descarga e fluxo de massa

### **4 FORMULAÇÃO DIFERENCIAL DA DINÂMICA DOS FLUIDOS**

- 4.1 Descrição das vantagens da abordagem diferencial
- 4.2 Equação da continuidade
- 4.3 Equações de Navier-Stokes
- 4.4 Equação de Euler
- 4.5 Equação de Bernoulli

### **5 FORMULAÇÃO INTEGRAL DA DINÂMICA DOS FLUIDOS**

- 5.1 Descrição das vantagens da abordagem integral
- 5.2 Equação da continuidade
- 5.3 Transformação de Reynolds
- 5.4 Equação de quantidade de movimento

### **6 FORMULAÇÃO EMPÍRICA DA DINÂMICA DOS FLUIDOS**

- 6.1 Descrição das vantagens da abordagem empírica
- 6.2 Perda de carga em condutos
  - 6.2.1 Fórmula universal da perda de carga (Equação de Darcy-Weisbach)
  - 6.2.2 Experimento de Nikuradse e ábaco de Moody
- 6.3 Fator de cisalhamento
  - 6.3.1 Formulações semi-empíricas: Colebrook-White, Swamee-Jain, Swamee
- 6.4 Perda de carga unitária
- 6.5 Perdas de carga localizadas
  - 6.5.1 Cálculo utilizando coeficientes de perdas de carga localizadas
  - 6.5.2 Método de Comprimentos Equivalentes

### **7 MÁQUINAS DE FLUXO**

- 7.1 Bombas
  - 7.1.1 Principais tipos de bombas
  - 7.1.2 Energia fornecida ao fluido
  - 7.1.3 Potências útil e requerida pelo sistema moto-bomba
- 7.2 Turbinas
  - 7.2.1 Principais tipos de turbinas
  - 7.2.2 Queda útil de uma turbina
  - 7.2.3 Potências útil e gerada



## 8 TEORIA DA CAMADA LIMITE

- 8.1 Definição de camada limite
- 8.2 Camadas limite laminar e turbulenta
- 8.3 Camada limite laminar
  - 8.3.1 Delimitação da fronteira da camada limite
  - 8.3.2 Solução de Blasius para perfis de velocidade
- 8.4 Camada limite turbulenta
  - 8.4.1 Sub-camada viscosa, região de amortecimento, núcleo turbulento
  - 8.4.2 Velocidade de cisalhamento
  - 8.4.3 Leis de parede para perfis de velocidade

## 9 ESCOAMENTOS EXTERNOS

- 9.1 Definição e ocorrência de escoamentos externos
- 9.2 Características comuns aos escoamentos externos
- 9.3 Transição à turbulência
- 9.4 Força de arrasto
  - 9.4.1 Arrasto devido à diferença de pressão e à tensão cisalhante na interface fluido/objeto
  - 9.4.2 Fórmula empírica para o cálculo da força de arrasto
  - 9.4.3 Coeficientes de arrasto
  - 9.4.4 Crise do arrasto
- 9.5 Força de sustentação
  - 9.5.1 Sustentação devido à diferença de pressão e à tensão cisalhante na interface fluido/objeto
  - 9.5.2 Fórmula empírica para o cálculo da força de sustentação
  - 9.5.3 Coeficientes de sustentação
- 9.6 Noções acerca do Método de Fronteira Imersa

## BIBLIOGRAFIA

- FOX, R.W.; PRITCHARD, P.J.; McDONALD, A.T. Introdução à mecânica dos fluidos. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- MUNSON, B. Uma introdução concisa à mecânica dos fluidos. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.
- MUNSON, B.R.; OKIISHI, T. H.; YOUNG, D.F. Fundamentos da mecânica dos fluidos. Edgard Blucher, 1997.
- SCHULZ, H.E. O essencial em fenômenos de transporte. São Carlos: EDUSP, 2003.
- STREETER, V.L.; WYLIE, E.B. Mecânica dos fluidos. Rio de Janeiro: Mc Graw-Hill do Brasil, 1974.

## APROVAÇÃO

10 / 10 / 2008

Coordenador do Curso

**Universidade Federal de Uberlândia**  
Prof.ª Dr.ª Leila Aparecida de Castro Motta  
Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia Civil  
Port. - R N° 1508/2006 - SIAPE 2218506

07 / 11 / 08

Diretor da Unidade Acadêmica

**Universidade Federal de Uberlândia**  
Prof. Dr. Mauro Prudente  
Diretor da Faculdade de Engenharia Civil - FECIV  
Port. - R N° 0360/05 - SIAPE 04 1152