



TM-701 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL I – 2004/3

Prof. Carlos Henrique Marchi

(sala 7-30/LENA-2/DEMEC, marchi@demec.ufpr.br, fone: 361-3126)

Número de créditos = 3

Carga horária total = 45 horas

Horários e locais: 3^a e 6^a, 13:30 às 15:10 h, sala PG-Mec2

OBJETIVOS

- Usar o método de volumes finitos para obter soluções numéricas de problemas básicos de mecânica dos fluidos e transferência de calor
- Implementar e usar programas computacionais
- Estimar erros numéricos

EMENTA

Equações de Euler, de Navier-Stokes, da massa e da energia para problemas hidrodinâmicos laminares, de convecção forçada e natural, de fluidos incompressíveis. Discretização destas equações em geometrias simples com o método de volumes finitos. Implementação de programas computacionais para obter soluções numéricas destas equações e a estimativa de seus erros.

PROGRAMA

1. Introdução à dinâmica dos fluidos computacional (CFD)

Parte I: Difusão de calor e de quant. movimento linear

2. Problemas unidimensionais permanentes
3. Problemas unidimensionais transientes
4. Problemas multidimensionais

Parte II: Convecção de calor com velocidade conhecida

5. Advecção-difusão unidimensional permanente e funções de interpolação
6. Advecção-difusão multidimensional permanente

Parte III: Hidrodinâmica

7. Escoamento unidimensional permanente com pressão conhecida (equação de Burgers)
8. Escoamento unidimensional permanente com pressão desconhecida (problema de Moody)
9. Escoamento multidimensional com pressão desconhecida (equações de Navier-Stokes)

Parte IV: Convecção de calor

10. Convecção de calor forçada e natural

Parte V: Outros temas

11. Pesquisa bibliográfica e redação de trabalhos acadêmicos

METODOLOGIA

- Aulas teóricas e práticas
- Discussões sobre exercícios, textos e artigos
- Realização de exercícios dedutivos
- Implementação e uso de programas computacionais na linguagem FORTRAN

AVALIACÃO: o conceito da disciplina será constituído por

- 30% = listas de exercícios envolvendo deduções, implementação e uso de programas computacionais
- 50% = 2 provas
- 20% = 1 trabalho consistindo na implementação de um programa computacional para resolver um problema, redação de um artigo científico e sua apresentação e defesa

Observações:

Nas listas de exercícios nas quais pede-se a implementação de programas computacionais, os programas-fonte, arquivos de dados e de resultados, e os programas-executáveis devem ser entregues ao professor em disquete, CD ou por e-mail.

BIBLIOGRAFIA

1. Versteeg, H. K., Malalasekera, W., 1995, *An Introduction to Computational Fluid Dynamics, The Finite Volume Method*, England: Longman.
2. Ferziger, J. H., Peric, M., 2001, *Computational Methods for Fluid Dynamics*, 3 ed., Berlin: Springer.
3. Maliska, C. R., 2004, *Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional*, 2 ed., Rio de Janeiro: LTC.
4. Tannehill, J. C., Anderson, D. A., Pletcher, R. H., 1997, *Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer*, 2 ed., Washington: Taylor & Francis.
5. Fortuna, A. O., 2000, *Técnicas Computacionais para Dinâmica dos Fluidos*, São Paulo: EDUSP.
6. Patankar, S. V., 1980, *Numerical Heat Transfer and Fluid Flow*, New York: Hemisphere.
7. Minkowycz, W. J., Sparrow, E. M., Schneider, G. E., Pletcher, R. H., (ed), 1988, *Handbook of Numerical Heat Transfer*, New York: Wiley.
8. Incropera, F. P., DeWitt, D. P., 1998, *Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa*. 4 ed., Rio de Janeiro: LTC.
9. Fox, R. W., McDonald, A. T., 1995, *Introdução à Mecânica dos Fluidos*, 4 ed., Rio de Janeiro: LTC.
10. Marchi, C. H., Schneider, F. A., 2004, *Introdução à Mecânica Computacional*, Curitiba: UFPR. Disponível em <ftp://ftp.demec.ufpr.br/Disciplinas/Tm797/apostila/>
11. Kreyszig, E., 1999, *Advanced Engineering Mathematics*, 8 ed., New York: Wiley.
12. <http://www.cfd-online.com/>
13. Marchi, C. H., 2004, *Programação em FORTRAN*, Curitiba: UFPR. Disponível em <ftp://ftp.demec.ufpr.br/Disciplinas/Tm102/marchi>
<ftp://ftp.demec.ufpr.br/Disciplinas/Tm784/>

SITE DA DISCIPLINA

<ftp://ftp.demec.ufpr.br/Disciplinas/TM701/>