



Disciplina: **DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL I**

Código: TM-701

Créditos: 3 (45 horas)

Turma: A

Trimestre: 2005/3

Prof. Carlos Henrique Marchi

(sala 7-30/LENA-2, marchi@demec.ufpr.br, fone: 3361-3126, <http://www.pgmeec.ufpr.br/marchi.htm>)

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

HORÁRIO E LOCAL DAS AULAS

3ª e 6ª, 13:30 às 15:30 h, laboratório LENA-3

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)
- 2) Difusão de calor e de quantidade de movimento linear (QML) unidimensional (1D) permanente (p)
- 3) Condução de calor 1D transiente (t)
- 4) Difusão de calor e QML multidimensional
- 5) Convecção de calor 1Dp com velocidade prescrita
- 6) Convecção de calor multidimensional com velocidade prescrita
- 7) Escoamento 1Dp (equação de Burgers)
- 8) Escoamento 1Dp (problema de Moody)
- 9) Escoamento 2Dp (equações de Navier-Stokes)
- 10) Convecção de calor forçada e natural
- 11) Estimativa de erros numéricos
- 12) Pesquisa bibliográfica e redação de trabalhos acadêmicos

METODOLOGIA

- Discussões sobre teoria, exercícios, textos e artigos
- Aulas práticas computacionais
- Realização de exercícios dedutivos
- Implementação e uso de programas computacionais

AVALIAÇÃO: o conceito da disciplina será constituído por

- 20% = listas de exercícios envolvendo leituras, deduções e uso de programas computacionais
- 20% = trabalhos computacionais envolvendo a implementação de programas
- 40% = 2 provas sem consulta
- 20% = trabalho final consistindo na implementação de um programa computacional para resolver um problema, redação de um artigo científico e sua apresentação e defesa

BIBLIOGRAFIA

1. Ferziger, J. H., Peric, M., 2001, *Computational Methods for Fluid Dynamics*, 3 ed., Berlin: Springer.
2. Maliska, C. R., 2004, *Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional*, 2 ed., Rio de Janeiro: LTC.
3. Versteeg, H. K., Malalasekera, W., 1995, *An Introduction to Computational Fluid Dynamics, The Finite Volume Method*, England: Longman.
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. Incropera, F. P., DeWitt, D. P., 1998, *Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa*. 4 ed., Rio de Janeiro: LTC.
8. Fox, R. W., McDonald, A. T., 1995, *Introdução à Mecânica dos Fluidos*, 4 ed., Rio de Janeiro: LTC.
9. Kreyszig, E., 1999, *Advanced Engineering Mathematics*, 8 ed., New York: Wiley.
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. <http://www.cfd-online.com/>
12. Marchi, C. H., 2005, *Programação básica e avançada em FORTRAN 95*. Curitiba: UFPR. Disponível em <ftp://ftp.demec.ufpr.br/Disciplinas/Tm784/>

OBSERVAÇÕES

Para cursar esta disciplina supõe-se que o aluno:

- já tenha cursado a disciplina TM-797 Introdução à mecânica computacional ou equivalente; e
- conheça pelo menos uma linguagem de programação, preferencialmente FORTRAN 95

ATENDIMENTO EXTRA-CLASSE

O prof. está à disposição dos alunos para esclarecer dúvidas, pessoalmente no LENA-2, por e-mail ou por telefone.