



Disciplina: **DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL (CFD)**

Código: TM-257

Créditos: 2 (30 horas)

Semestre: 2009/1

Prof. **Carlos H. MARCHI**

(sala 7-30/LENA-2, marchi@ufpr.br, fone: 3361-3126, <ftp://ftp.demec.ufpr.br/CFD>)

Internet: <ftp://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TM257>

DIA, HORÁRIO E LOCAL DAS AULAS

2ª, 13:30-15:10 h, LENA-3, DEMEC/UFPR

OBJETIVOS

- 1) Aprender a usar o método de volumes finitos para resolver numericamente problemas básicos de transferência de calor e de mecânica dos fluidos em geometrias simples.
- 2) Implementar e usar programas computacionais.
- 3) Estimar erros numéricos.

EMENTA

Equações de Laplace, Poisson, Fourier, advecção-difusão e Burgers para problemas de difusão e convecção de calor e de quantidade de movimento linear (QML). Discretização destas equações em sistemas de coordenadas com o método de volumes finitos e malhas uniformes e não-uniformes. Implementação e uso de programas computacionais para obter soluções numéricas destas equações. Verificação e validação de soluções numéricas.

PROGRAMA

- 1) Introdução à dinâmica dos fluidos computacional (CFD)
- 2) Condução de calor unidimensional (1D) permanente (p) com área constante
- 3) Verificação e validação (V&V) em CFD
- 4) Condução de calor 1Dp com área variável
- 5) Difusão de QML 1Dp
- 6) Condução de calor 0D e 1D transientes (t)
- 7) Condução de calor bidimensional (2D) permanente (p)
- 8) Convecção e escoamento 1Dp
- 9) Convecção e escoamento 2Dp

METODOLOGIA

- Aulas teóricas
- Discussões sobre teoria e trabalhos
- Implementação de programas computacionais através de trabalhos
- Aulas práticas computacionais sobre programas do professor

AVALIAÇÃO

A nota de cada aluno na disciplina resultará de:

- 1/3 = exercícios e trabalhos computacionais envolvendo deduções e a implementação de programas em equipe
- 2/3 = duas provas teóricas individuais sem consulta

BIBLIOGRAFIA

- 1) VERSTEEG, H. K.; MALALASEKERA, W. **An introduction to computational fluid dynamics, the finite volume method**. 2. ed. Harlow, England: Pearson, 2007.
- 2) MALISKA, C. R. **Transferência de calor e mecânica dos fluidos computacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
- 3) PATANKAR, S. V. **Numerical heat transfer and fluid flow**. New York: Hemisphere, 1980.
- 4) FORTUNA, A. O. **Técnicas computacionais para dinâmica dos fluidos**. São Paulo: EDUSP, 2000.
- 5) KREYSZIG, E. **Advanced engineering mathematics**. 8. ed. New York: Wiley, 1999.
- 6) MARCHI, C. H. **Programação básica e avançada em FORTRAN 95**. Curitiba: UFPR, 2005. Disponível em <ftp://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TM784>
- 7) INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
- 8) FOX, R. W.; MCDONALD, A. T. **Introdução à mecânica dos fluidos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1995.
- 9) <http://www.cfd-online.com/>
- 10) <http://www.cfd-brasil.com>

OBSERVAÇÃO

Para cursar esta disciplina supõe-se que o aluno conheça pelo menos uma linguagem de programação, preferencialmente FORTRAN 90, 95 ou 2003.

ATENDIMENTO EXTRA-CLASSE

O professor está à disposição dos alunos para esclarecer dúvidas, pessoalmente no LENA-2, por e-mail ou por telefone, preferencialmente às quartas-feiras, das 8:30 às 11 horas.