



Disciplina: **TMEC-051 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL (CFD)**

Carga horária: 30 h-a (2 créditos)

Turma: AD

Semestre: 2019/2

Prof. **C. H. Marchi**

(sala 7-30/LENA-2, chmcf@gmail.com, fone: 3361-3126, <http://www.cfd.ufpr.br/> e <http://www.foguete.ufpr.br/>)

Site da disciplina na internet: <http://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TM257>

DIA, HORÁRIO E LOCAL DAS AULAS

6ª, 13:30-15:10 h, LENA 4 (sala PG-12)

OBJETIVOS

- 1) Ensinar 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) Aprender a medir e estimar erros numéricos.

EMENTA

Equações de Laplace, Poisson, Fourier, advecção-difusão, Burgers, Navier-Stokes e Reynolds para problemas de difusão e convecção de calor e de quantidade de movimento linear (QML). Discretização destas equações em sistemas de coordenadas ortogonais 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) Condução de calor bidimensional (2D) permanente (p)
- 6) Difusão de QML 1Dp
- 7) Convecção e escoamento 1Dp
- 8) Convecção e escoamento 2Dp
- 9) Condução transiente (t) de calor 0D e 1D
- 10) Tópicos avançados e especiais

METODOLOGIA

- Aulas teóricas
- Discussões sobre teoria e trabalhos
- Uso de programas computacionais
- Implementação de programas computacionais

- No arquivo **Aulas_CFD_2019-2.pdf**, disponível no site da disciplina, é apresentado o plano de cada aula futura, bem como o registro das atividades de todas as aulas já lecionadas.

AVALIAÇÃO

A nota de cada aluno na disciplina resultará de:

- 60% = uma prova teórica, individual e sem consulta, prevista para o dia 29 Nov 2019.
- 40% = trabalhos computacionais em equipe.
- Para os casos previstos na Resolução 37/97-CEPE e aceitos pelo prof. da disciplina, a prova de segunda chamada está prevista para o dia 6 Dez 2019.
- O exame final está previsto para o dia 13 Dez 2019.

BIBLIOGRAFIA

- 1) MARCHI, C. H. **Introdução à dinâmica dos fluidos computacional**. Curitiba: UFPR, 2016. Apostila disponível em <http://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TM257>
- 2) VERSTEEG, H. K.; MALALASEKERA, W. **An introduction to computational fluid dynamics, the finite volume method**. 2. ed. Harlow, England: Pearson, 2007. (Edição de 1995 disponível no site da disciplina.)
- 3) MALISKA, C. R. **Transferência de calor e mecânica dos fluidos computacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
- 4) PATANKAR, S. V. **Numerical heat transfer and fluid flow**. New York: Hemisphere, 1980. (Disponível no site da disciplina.)
- 5) FORTUNA, A. O. **Técnicas computacionais para dinâmica dos fluidos**. São Paulo: EDUSP, 2000.
- 6) KREYSZIG, E. **Advanced engineering mathematics**. 8. ed. New York: Wiley, 1999.
- 7) MARCHI, C. H. **Programação básica e avançada em FORTRAN 95**. Curitiba: UFPR, 2005. Disponível em <http://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TM784>
- 8) INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
- 9) FOX, R. W.; MCDONALD, A. T. **Introdução à mecânica dos fluidos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1995.
- 10) <http://www.cfd-online.com/>

ATENDIMENTO EXTRA-CLASSE

O professor está à disposição dos alunos para esclarecer dúvidas, pessoalmente no LENA 2 (sala 7-30/DEMEC), por telefone ou por e-mail.