



## TM-797 INTRODUÇÃO À MECÂNICA COMPUTACIONAL – 2004/2

Prof. Carlos Henrique Marchi  
(sala 7-30/LENA-2/DEMEC, [marchi@demec.ufpr.br](mailto:marchi@demec.ufpr.br), fone: 361-3126)

Prof. Fábio Alencar Schneider  
([eng\\_schneider@yahoo.com.br](mailto:eng_schneider@yahoo.com.br))

Número de créditos = 3  
Carga horária total = 45 horas  
Horários e locais: 3ª e 6ª, 13:30 às 15:30 h, sala PG-Mec2

### SITE DA DISCIPLINA

<ftp.demec.ufpr.br/Disciplinas/TM797/>

### OBJETIVOS

- Usar o método de diferenças finitas para obter soluções numéricas de problemas básicos de mecânica
- Implementar programas computacionais
- Estimar erros numéricos

### EMENTA

Equações para problemas de transferência de calor e massa, difusão de quantidade de movimento, elasticidade e termoelasticidade, unidimensionais e multidimensionais, nos regimes permanente e transiente. Discretização destas equações em geometrias simples e complexas com o método de diferenças finitas, malhas uniformes, não-uniformes, não-ortogonais e não-estruturadas, e técnicas de blocagem, multiblocos e *multigrid*. Implementação de programas computacionais para obter soluções numéricas destas equações e a estimativa de seus erros.

### PROGRAMA

1. Introdução
2. Aproximações numéricas unidimensionais (1D) em malhas uniformes
3. Difusão de calor e de quantidade de movimento linear (QML) 1D permanente (p) e *solvers* Gauss-Seidel e TDMA
4. Verificação de erros numéricos 1D em malhas uniformes
5. Elasticidade e termoelasticidade linear 1Dp
6. Difusão de calor não-linear 1Dp
7. Difusão de calor e de Q.M. 2Dp
8. Elasticidade e termoelasticidade linear 2Dp
9. Difusão de calor 1D transiente (t)
10. Difusão em malhas não-uniformes
11. Convecção de calor e de QML 1Dp
12. Convecção de calor linear 2Dp
13. Difusão com blocagem e multiblocos em 2D
14. Difusão com malhas não-ortogonais 1D e 2D
15. Difusão com malhas não-estruturadas 2D
16. Verificação de erros numéricos nD e em malhas irregulares
17. *Solver multigrid* geométrico

### METODOLOGIA

- Aulas teóricas
- Discussões sobre textos, exercícios e artigos
- Realização de exercícios
- Implementação e uso de programas computacionais

### AVALIAÇÃO: o conceito da disciplina será constituído por

- 50% = listas de exercícios envolvendo deduções, implementações e uso de programas computacionais
- 50% = 2 ou 3 provas sem consulta

### BIBLIOGRAFIA

1. Tannehill, J. C., Anderson, D. A., Pletcher, R. H., 1997, *Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer*, 2 ed., Washington : Taylor & Francis.
2. Ferziger, J. H., Peric, M., 1999, *Computational Methods for Fluid Dynamics*, 2 ed., Berlin : Springer.
3. Maliska, C. R., 2004, *Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional*, 2 ed., Rio de Janeiro : LTC.
4. Versteeg, H. K., Malalasekera, W., 1995, *An Introduction to Computational Fluid Dynamics, The Finite Volume Method*, England : Longman.
5. Patankar, S. V., 1980, *Numerical Heat Transfer and Fluid Flow*, New York : Hemisphere.
6. Fortuna, A. O., 2000, *Técnicas Computacionais para Dinâmica dos Fluidos*, São Paulo : EDUSP.
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. Kreyszig, E., 1999, *Advanced Engineering Mathematics*, 8 ed., New York : Wiley.
11. <http://www.cfd-online.com/>
12. 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/>
13. <ftp://ftp.demec.ufpr.br/cfd>