



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

DISCIPLINA: Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional	
Vigência: a partir de 2010/1	Período letivo: Eletiva
Carga horária total: 60h	Código: SF6DEL
Ementa: Estudo de transferência de calor e mecânica dos fluidos computacional. Análise dos métodos de discretização de equações diferenciais. Estudo dos problemas difusivos e dos problemas difusivo-advectivo com campos de velocidades conhecidos. Análise das funções de interpolação das variáveis nas faces dos volumes de controle. Determinação dos campos de velocidade. Estudo dos algoritmos de acoplamento pressão-velocidade. Aplicações do método de volumes finitos e estudo de casos disponíveis em literatura científica.	

Conteúdos

UNIDADE I – Aspectos Matemáticos das Equações de Conservação

- 1.1 Equações Governantes do escoamento de fluidos e de transferência de calor
- 1.2 Equações de estado
- 1.3 Equações de Navier-Stokes para um fluido Newtoniano
- 1.4 Forma conservativa das equações governantes do escoamento de fluidos
- 1.5 Forma diferencial e integral das equações de transporte gerais
- 1.6 Classificação do comportamento físico
- 1.7 Condições de contorno
- 1.8 Método de classificação de equações diferenciais parciais simples
- 1.9 Classificação das equações de escoamento de fluidos

UNIDADE II – Métodos de Discretização das Equações Diferenciais

- 2.1 Métodos de diferenças finitas
- 2.2 Métodos de volumes finitos
- 2.3 Métodos de elementos finitos

UNIDADE III – Métodos de Solução dos Sistemas de Equações Algébricas Resultantes do Processo de Discretização

- 3.1 Solução de sistemas lineares de equações algébricas
- 3.2 Solução de sistemas não-lineares de equações algébricas

UNIDADE IV – Problemas Difusivos

- 4.1 Difusão unidimensional em estado estacionário
- 4.2 Problemas de difusão bidimensional
- 4.3 Problemas de difusão tridimensional

UNIDADE V - Problemas Advectivos-Difusivos em Campos de Velocidade Conhecidos

- 5.1 Propriedades de esquemas de discretização



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

5.2 Esquemas de interpolação (diferenças centrais, *upwind*, híbrido, lei da potência, QUICK)
5.3 Esquemas TVD

UNIDADE VI – Algoritmos de Acoplamento Pressão-Velocidade

6.1 Algoritmo SIMPLE
6.2 Algoritmo PISO

UNIDADE VII – escoamentos Transientes

7.1 Condução de calor transiente unidimensional
7.2 Método implícito para escoamentos bidimensionais e tridimensionais
7.3 Discretização de equação transiente para problemas advectivos - difusivos
7.4 Procedimento de solução de problemas transientes advectivos – difusivos

UNIDADE VIII – Aplicações e Estudo de Artigos Científicos onde foi aplicado o Método de Volumes Finitos.

Bibliografia básica

MALISKA, C.R. **Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos S.A., 2004.
VERSTEEG, H. K.; MALALASEKERA, W. **An introduction to Computational Fluid Dynamic**. 2. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2007.
LAGE, P.L.C.; PINTO, J. C. **Métodos Numéricos em Problemas de Engenharia Química**. 1. ed. Rio de Janeiro: e-Papers Serviços Editoriais Ltda, 2001.

Bibliografia complementar

FERZIGER, J.H.; PÈRIC, M. **Computational Methods for Fluid Dynamics**. 3. ed. Berlin-New York: Springer Verlag, 1997.
WENDT, J.F. **Computational Fluid Dynamics, an introduction**. 2. ed. Berlin-New York: Springer Verlag, 2009.
JASAK, H. **Error Analysis and Estimation for the Finite Volume Method with Applications to Fluid Flows**, London: PhD thesis, Imperial College of Science, Technology and Medicine, 1996.
BORTOLI, A.L. **Introdução à dinâmica de fluidos computacional**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2000.
BIRD, R.B.; STEWART, W. E.; LIGHTFOOT, E. N. **Fenômenos de Transporte**. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos S.A., 2004.