

Disciplina: Dinâmica de Fluidos Computacional utilizando o Método de Volumes Finitos

Professor Responsável: Prof. Jesus Xamán, Profa. Ivett Zavala, Prof. Dr. Carlos Teófilo Salinas Sedano

Bimestre de oferecimento: 2º bimestre de 2018

Objetivo: Capacitar o aluno em técnicas de métodos numéricos de volumes finitos em mecânica dos fluidos e em transferência de calor para a abordagem e solução de problemas complexos em engenharia mecânica e afins.

Ementa:

1. Introdução à dinâmica de fluidos computacional
 - 1.1 Revisão de Métodos Numéricos
 - 1.2 Estrutura dos códigos CFD
 - 1.3 Erros e incertezas
2. Equações da dinâmica de fluidos, transferência de calor e massa
 - 2.1 Equações de Conservação de massa, momento, energia e conservação de espécies químicas.
 - 2.2 Equações de conservação simplificadas.
 - 2.3 Forma conservativa das equações governantes.
 - 2.4 Equação geral conservativa de convecção-difusão.
 - 2.5 Condição inicial e de fronteira.
3. Método de volume finito (MVF) para problemas de difusão.
 - 2.1 Introdução
 - 3.1 Concepto de discretização, Formulação do MVF.
 - 3.2 Difusão em uma dimensão.
 - 3.3 Difusão em duas dimensões.
 - 3.4 Difusão em três dimensões.
 - 3.5 Difusão em estado transitório.
 - 3.6 Métodos de solução
 - 3.6.1 Esquema explícito.
 - 3.6.2 Esquema Crank-Nicolson.
 - 3.6.3 Esquema totalmente implícito.
 - 3.6.4 Esquema implícito em duas e três dimensões.

- 3.7 Exemplos de condução de calor.
- 4. Método de volume finito para problemas de convecção-difusão
 - 4.1 Esquemas numéricos.
 - 4.2 convecção-difusão unidimensional.
 - 4.3 convecção-difusão multidimensional.
 - 4.4 Exemplos de convecção-difusão. Aplicação em problemas de termofluidos.
- 5. Método de volume finito para problemas de dinâmica de fluidos
 - 5.1 Introdução.
 - 5.2 Algoritmos de acople de Pressão-Velocidade.
 - 5.3 Algoritmos de acople de Pressão-Velocidade mediante malha colocada.
 - 5.4 Exemplo de acople de Pressão-Velocidade.
- 6. Métodos de solução de sistemas de equações algébricas
 - 6.1 Introdução.
 - 6.2 Métodos diretos.
 - 6.3 Métodos iterativos.
 - 6.4 Filosofia do método multi-malha

Bibliografia:

1. Patankar S. (1981) Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, Taylor and Francis.
2. Versteeg H.K., Malalasekera W. (2002). An Introduction to Computational Fluid Dynamics-The Finite Volume Method, Prentice Hall.
3. Xamán J, Gijón-Rivera M. (2016). Dinámica de fluidos computacional para ingenieros, Palibrio.
4. Özisik N. (1994). Finite difference methods in heat transfer. CRC Press.
5. Notas de aula proporcionadas pelo professor.