



## EMENTA

**PROFESSOR:** Paulo Vinicius Trevizoli / Rudolf Huebner

**DISCIPLINA:** Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional

**CÓDIGO:** EMA834

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO:**

**CARGA HORÁRIA:** 45h

**CRÉDITOS:** 3

**EMENTA:**

O método de volumes finitos em coordenadas generalizadas. A transformação de coordenadas. Métodos de geração de malhas estruturadas. Geração de malhas por equações elípticas. Transformação das equações de conservação. Obtenção das equações aproximadas no sistema transformado. Tratamento do acoplamento pressão-velocidade. Modelos para escoamentos a qualquer velocidade. Verificação e validação de modelos. Noções sobre turbulência. Solução de problemas usando códigos computacionais.

**PROGRAMA:**

1. Introdução
2. Revisão das Equações de Conservação
3. O Método dos Volumes Finitos
4. Advecção e Difusão – Funções de Interpolação
5. Determinação do Campo de Velocidades – o acoplamento pressão-velocidades
6. Escoamento a Qualquer Velocidade
7. Estratégias de verificação e validação de modelos matemáticos
8. Noções sobre turbulência: fundamentos básicos e modelos
9. Noções sobre malhas estruturadas e não-estruturadas

**SISTEMA DE AVALIAÇÃO:**

As avaliações são realizadas por meio de trabalhos desenvolvidos pelos pós-graduandos. No tocante ao formato dos trabalhos avaliativos, eles serão diversificados em:

- Listas de exercícios com conteúdo teórico (20%)
- Implementação numérica (programação) para solução de problemas de escoamento e/ou transferência de calor (40%)
- Artigo final aplicando o método lecionado a um problema de interesse que englobe escoamento e transferência de calor ou transferência de massa (40%).

**BIBLIOGRAFIA:**

1. MALISKA, C. R., *Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional*. 2ª ed. LTC, 2004.
2. PATANKAR, S. V., *Numerical Heat Transfer and Fluid Flow*. Hemisphere Publishing Corp., 1980.
3. HIRSCH, C., *Numerical Computation of Internal and External Flows*. John Wiley & Sons, 1994.
4. VERSTEEG, H. K.; MALALASEKERA, W. *An introduction to computational fluid dynamics: the finite volume method*. Pearson education, 2007.
5. Artigos diversos.

**DESCRIÇÃO DE OBJETIVOS E COMPATIBILIDADE COM AS LINHAS DE PESQUISA DO PPGMEC:**

<b>Objetivos gerais</b>	<b>Compatibilidade</b>
1. Aprender o Método dos Volumes Finitos	O método ensinado na disciplina é o mais recomendado para a área de calor e fluidos, uma vez que é um método conservativo empregado a partir das equações de conservação do movimento, energia, massa, espécie, entre outras.
2. Modelar problemas de calor e fluidos	A disciplina é uma oportunidade de fixar os conhecimentos adquiridos em disciplinas como mecânica dos fluidos e convecção, ao aplicar a teoria na modelagem matemática dos problemas estudados. Busca-se na disciplina que os alunos partam das equações de conservação na sua forma geral, pelo conhecimento da física do problema, façam as hipóteses simplificativas de forma robusta e correta, e as apliquem para encontrar as equações simplificadas juntamente com as suas condições de contorno. Logo após, o método dos volumes finitos é aplicado.
3. Programar os próprios solvers	Além disso, a disciplina oportuniza o aprendizado em programação para a implementação numérica dos modelos matemáticos estudados. Os conhecimentos desenvolvidos em programação podem ser empregados pelos estudantes ao longo da sua trajetória para diversos fins.
4. Apresentar o desenvolvimento na forma de um artigo	O trabalho final trata-se do desenvolvimento de um modelo matemático com maior complexidade, envolvendo escoamento e transferência de calor/massa. As análises, como estudo de independência de tamanho de malha, critérios de convergência, bem como a apresentação e análise dos resultados são cobrados na forma de um artigo científico. Assim, oportuniza aos alunos um melhor entendimento do que deve-se colocar em um artigo científico que irá apresentar modelos matemáticos e resultados numéricos.