



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CAMPUS JOINVILLE**  
**CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE - CTJ**  
**CURSO BACHARELADO ENGENHARIA AEROESPACIAL**  
**SEMESTRE 2022/1**

## **I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA**

**Código:** EMB5413

**Nome:** Mecânica dos Fluidos Computacional

**Carga horária:** 72 horas-aula

**Créditos:** 04

**Turma(s):** 08602

**Professor(es):** Ernane Silva

## **II. PRÉ-REQUISITOS**

EMB5016 – Cálculo Numérico

EMB5017 – Mecânica dos Fluidos

## **III. EMENTA**

Introdução à mecânica dos fluidos computacional. Equações de transporte de massa, energia e quantidade de movimento. Equação genérica de transporte de escalar. Método dos volumes finitos - MVF. Solução de problemas difusivos pelo MVF. Solução de problemas convectivos e difusivos pelo MVF. Métodos de interpolação. Condições de contorno. Solução das Equações de Navier-Stokes. Acoplamento Pressão-velocidade. Validação e verificação de resultados numéricos. Análise de erro e incerteza numérica. Tópicos avançados: Malhas em coordenadas generalizadas e malhas não estruturadas. Introdução e modelagem da Turbulência.

## **IV. OBJETIVOS**

Compreender os princípios básicos de Dinâmica dos Fluidos Computacional por meio do Método dos Volumes Finitos aplicado a problemas de Mecânica dos Fluidos e Transferência de Calor.

## **V. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

1. Introdução à mecânica dos fluidos computacional
2. Equações de transporte
3. MVF para problemas difusivos em regime permanente
4. MVF para problemas convectivos-difusivos em regime permanente
5. Acoplamento pressão-velocidade
6. Solução das equações discretizadas
7. MVF para problemas transientes
8. Implementação das condições de contorno
9. Erros e incertezas da modelagem
10. Tratamento de geometrias complexas

## 11. Introdução e modelagem da turbulência

### VI. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

O conteúdo será apresentado por meio de aulas expositivas. Porém, é esperado que os alunos realizem atividades de leitura dos conteúdos indicados. O desenvolvimento do curso também envolve a realização de exercícios fora de sala de aula.

### VII. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

As avaliações serão feitas através de 4 exercícios práticos. A média final ( $MF$ ) será calculada com base na média dos exercícios práticos ( $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$  e  $E_4$ ):

$$MF = \frac{E_1 + E_2 + E_3 + E_4}{4}$$

### VIII. AVALIAÇÃO FINAL

O(a) aluno(a) com frequência suficiente e média das notas entre três (3,0) e cinco vírgula cinco (5,5) terá direito a uma **nova avaliação** no final do semestre que **versará sobre todo o conteúdo da disciplina**, conforme o que dispõe o **§ 2º do Art. 70 e § 3º do Art. 71 da Resolução nº 17/Cun/97**. Neste caso, a média final será calculada através da média aritmética simples entre a média das notas das avaliações feitas durante o semestre e a nota obtida na nova avaliação. A nota mínima de aprovação é seis (6,0).

Caso o(a) aluno(a) **não** compareça a **75% da carga horária da disciplina** estará automaticamente reprovado com nota **0,0(zero)**, independentemente da sua média nas avaliações individuais, conforme dispõem no **Art. 69 § 2º da Resolução 017/CUn/97**.

Os(as) alunos(as) que eventualmente faltarem em alguma avaliação que foram perdidas por motivos extremos, mediante justificativa; dentro do prazo de **3 (três) dias úteis** após a avaliação conforme o que dispõe o **Art. 74, da Resolução 017/CUn/97**, poderão solicitar na secretaria acadêmica do Centro de Engenharias da Mobilidade o pedido de segunda chamada. Após a análise do pedido e seu deferimento, os(as) alunos(as) poderão realizar a avaliação de segunda chamada na data, no local e horário definido no cronograma.

### IX. CRONOGRAMA

Semana	Aula	Conteúdo	Aula	Conteúdo
<b>11 a 16/04: INTEGRAÇÃO ACADÊMICA DA GRADUAÇÃO (dias letivos para o semestre 2022-1)</b>				
<b>1</b>	20/04	Equações de transporte	21/04	<b>FERIADO</b>
<b>2</b>	27/04	Problemas difusivos permanentes	28/04	Problemas difusivos permanentes
<b>3</b>	04/05	Problemas difusivos permanentes	05/05	Solução das equações discretizadas
<b>4</b>	11/05	Solução das equações discretizadas	12/05	Solução das equações discretizadas
<b>5</b>	18/05	Solução das equações discretizadas	19/05	Problemas difusivos transientes
<b>6</b>	25/05	Problemas difusivos transientes	26/05	Problemas convectivos-difusivos
<b>7</b>	01/06	Problemas convectivos-difusivos	02/06	Problemas convectivos-difusivos

8	08/06	Problemas convectivos-difusivos	09/06	Problemas convectivos-difusivos
9	15/06	Problemas convectivos-difusivos	16/06	<b>FERIADO</b>
10	22/06	Acoplamento pressão-velocidade	23/06	Acoplamento pressão-velocidade
11	29/06	Acoplamento pressão-velocidade	30/06	Acoplamento pressão-velocidade
12	06/07	Acoplamento pressão-velocidade	07/07	Geometrias complexas
13	13/07	Geometrias complexas	14/07	Erros e incertezas na modelagem CFD
14	20/07	Introdução da turbulência	21/07	Introdução da turbulência
15	27/07	Introdução da turbulência	28/07	Introdução da turbulência
16	03/08	<b>PROVA DE RECUPERAÇÃO</b>		

**Cronograma está sujeito a alterações.**

## **X. COMPLEMENTAÇÃO DE CARGA HORÁRIA**

Antecedentes: o Calendário Acadêmico aprovado para os exercícios de 2022-1 e 2022-2 (Resolução Normativa 157/2021/CUn), que retoma o ensino presencial como modalidade na UFSC, e coloca o período de 16 semanas como semestre letivo em ambos exercícios. A distribuição da carga horária das disciplinas da UFSC segue o padrão estabelecido de antes da vigência do Calendário Acadêmico Suplementar, necessitando complementação da carga horária equivalente a 2 semanas de período letivo, ou 12% da carga horária total.

Nesta disciplina serão propostos exercícios práticos como atividades complementares.

## **XI. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ÇENGEL, Y. A., CIMBALA, J. M. Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações. São Paulo: McGraw-Hill, 2007. ISBN 978-85-868-4588-23.

FOX, R. W.; MCDONALD, A. T.; PRITCHARD, P. J. Introdução à Mecânica dos Fluidos. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. ISBN 978-85-216-1757-0.

MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T. H. Fundamentos da Mecânica dos Fluidos. 1ª ed. São Paulo: Blucher, 2004. ISBN 978-85-212-0343-8.

## **XII. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BATCHELOR, George, K. An Introduction to Fluid Dynamics. Cambridge University Press, 2000. ISBN 9780521663960.

KUNDU, Pijush K.; COHEN, Ira M.; DOWLING, David, R. Fluid Mechanics. 5ª edição. Academic Press, 2011. ISBN 9780123821003.

STREET, R. L., Watters, G. Z., Vennard, J. K., Elementary fluid mechanics. 7ª ed. John Wiley & Sons, 1996. ISBN 9780471013105

WHITE, Frank M. Fluid Mechanics. 7ª edição. McGraw-Hill, 2010. ISBN 9780077422417.

WHITE, Frank W. Viscous Fluid Flow. 3ª edição. McGraw-Hill, 2005. ISBN 9780072402315.

**Atualizado em: 11/03/2022**