



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS JOINVILLE
CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS DA MOBILIDADE
ENGENHARIA AUTOMOTIVA
SEMESTRE 2025.1

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Código: EMB 5383

Nome: Dinâmica de Fluidos Computacional Aplicada

Carga horária: 36 horas-aula

Créditos: 02

Turma(s): 09603

Professor: Leonel R Cancino

II. PRÉ-REQUISITO(S)

EMB5103 – Transferência de Calor I

III. EMENTA

- Introdução à dinâmica de fluidos computacional
- Marco histórico, Ferramentas computacionais disponíveis
- Geração de malha - Métodos de discretização
- Condições de contorno
- Modelos de turbulência - Teoria base
- Modelos de turbulência disponíveis em ferramentas CFD
- Anteprojeto, solução/análise de um problema de engenharia usando CFD.

IV. OBJETIVOS

No final do curso, o aluno deverá ser capaz de:

- ✓ Conceituar, classificar e identificar possíveis métodos de solução de problemas de engenharia envolvendo escoamento de fluidos.
- ✓ Identificar e conceituar os diferentes métodos de discretização em dinâmica de fluidos computacional.
- ✓ Utilizar pelo menos uma ferramenta computacional em processos de geração de malha computacional para simulação de escoamento.
- ✓ Identificar e conceituar os diferentes modelos de turbulência disponíveis na literatura.
- ✓ Utilizar pelo menos uma ferramenta computacional em processos de simulação numérica de escoamento.

V. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

UNIDADE 1 – INTRODUÇÃO À DINÂMICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL

1.1 – Introdução

1.2 – Conceitos básicos.

1.3 – Dinâmica computacional como ferramenta na Engenharia.

1.4 – Componentes principais na simulação numérica.

UNIDADE 2 – MARCO HISTÓRICO, FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS DISPONÍVEIS

- 2.1 – Introdução.
- 2.2 – Evolução do CFD ao longo dos anos
- 2.3 – Ferramentas computacionais (hardware e software) disponíveis em CFD

UNIDADE 3 – GERAÇÃO DE MALHA - MÉTODOS DE DISCRETIZAÇÃO

- 3.1 – Introdução.
- 3.2 – Domínio computacional e malha computacional
- 3.3 – Tipos de desratização usados nas ferramentas CFD
- 3.4 – Ferramentas para geração de malha

UNIDADE 4 – CONDIÇÕES DE CONTORNO

- 4.1 – Introdução
- 4.2 – Condições de contorno
- 4.3 – Condições de contorno disponíveis em ferramentas CFD
- 4.3 – Inicialização numérica de problemas em CFD

UNIDADE 5 – MODELOS DE TURBULÊNCIA - TEORIA BASE - MODELOS DE TURBULÊNCIA DISPONÍVEIS EM FERRAMENTAS CFD

- 5.1 – Introdução.
- 5.2 – Modelos clássicos de turbulência.
- 5.3 – Modelos a uma e/ou duas equações de transporte.
- 5.4 – Modelos de turbulência disponíveis em ferramentas CFD

UNIDADE 6 – APLICAÇÕES À ENGENHARIA

- 6.1 – Introdução.
- 6.2 – Simulação de escoamento em dutos – Aplicações
- 6.3 – Simulação de escoamento sobre corpos – Aplicações
- 6.4 – Simulação de escoamento compressível – Aplicações
- 6.5 – Simulação de escoamento com transferência de calor – Aplicações
- 6.6 – Acoplamento térmico fluido/estrutura – Aplicações
- 6.7 – Aplicações à Engenharia Automotiva.

UNIDADE 7 – ANTEPROJETO, SOLUÇÃO/ANÁLISE DE UM PROBLEMA DE ENGENHARIA USANDO CFD

- 7.1 – Introdução.
- 7.2 – Simulação de um problema de engenharia usando CFD.

VI. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Estes conteúdos serão desenvolvidos com aulas expositivas / dissertativas e resolução de exercícios. Palestras e aulas expositivas / dissertativas: serão ministradas aulas expositivas / dissertativas e dialogadas pelo professor responsável, conforme cronograma distribuído a todos os alunos matriculados na disciplina, e devidamente reunidos em sala de aula para este fim.

Ao longo do curso será utilizado o programa ANSYS-FLUENT (<https://www.ansys.com/Products/Fluids/ANSYS-Fluent>) para processos de simulação e anteprojeto. O aluno deverá acessar no portal da ANSYS e fazer download da versão acadêmica no seu computador (desktop / laptop) para a realização dos trabalhos ao longo do curso. Adicionalmente, ao longo do curso será introduzido o programa AVL (<https://www.avl.com/web/guest/simulation>) para processos de simulação em motores de combustão interna. O aluno terá a opção de fazer download do programa e fazer a instalação do mesmo no seu computador pessoal (desktop / laptop) para uso e entrega dos trabalhos da disciplina.

VII. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Será realizada por intermédio de avaliação individual (dois trabalhos) ao longo do desenvolvimento do curso, da seguinte forma e ponderação:

- **Trabalho 1**, correspondente a 50 % da nota,
- **Trabalho 2**, correspondente a 50 % da nota,

A data e o lançamento dos trabalhos no Moodle da turma estão marcados no item CRONOGRAMA. Os trabalhos 1 e 2 serão lançados no Moodle e deverão ser entregues pelo aluno, via Gdrive. O tempo estipulado para a apresentação do Trabalho 2 será de 10 min + 5 de perguntas. **O aluno deverá entregar o Trabalho 1, usando as normas de apresentação de trabalhos ABNT disponível no site da Biblioteca Universitária - <http://www.bu.ufsc.br/design/Estrutura.html>, contendo a análise dos resultados obtidos.** Será considerado aprovado o estudante que alcançar a média igual ou superior a 5,75 (cinco vírgula setenta e cinco) ao final do semestre letivo.

VIII. AVALIAÇÃO FINAL

O(a) aluno(a) com média das notas entre três (3,0) e cinco vírgula cinco (5,5) terá direito a uma **nova avaliação (Recuperação)** 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 (Recuperação)**. A nota mínima de aprovação é seis (6,0). A **nova avaliação (Recuperação)** supracitada consistirá em um trabalho, a ser realizado num período de tempo máximo de 2 horas após o lançamento do mesmo no Moodle da disciplina, na data (e horário da aula cadastrado no CAGR) marcado no Cronograma.

IX. CRONOGRAMA

Semana	Data	Dia de aula, na semana correspondente	Aula#	Conteúdo
S1	12/03/2025	Quarta-feira	1	1.1 - 1.2
			2	
S2	19/03/2025	Quarta-feira	3	1.3 - 1.4
			4	
S3	26/03/2025	Quarta-feira	5	2.1 - 2.2 - 2.3 - Trabalho 1 - Entrega 1
			6	
S4	02/04/2025	Quarta-feira	7	3.1 - 3.2 - 3.3
			8	
S5	09/04/2025	Quarta-feira	9	3.4 - 4.1 - 4.2 - Trabalho 1 - Entrega 2
			10	
S6	16/04/2025	Quarta-feira	11	4.3 - 4.4 - 5.1
			12	
S7	23/04/2025	Quarta-feira	13	5.2 - 5.3 - 5.4
			14	
S8	30/04/2025	Quarta-feira	15	6.1 - 6.2 - 6.3 Trabalho 1 - Entrega 3
			16	

S9	07/05/2025	Quarta-feira	17	6.4 - 6.5 - 6.6 - 6.7
			18	
S10	14/05/2025	Quarta-feira	19	Atividades em sala de aula (Dúvidas CFD, ou conteúdo da disciplina)
			20	
S11	21/05/2025	Quarta-feira	21	Atividades em sala de aula (Dúvidas CFD, ou conteúdo da disciplina)
			22	
S12	28/05/2025	Quarta-feira	23	Atividades em sala de aula (Dúvidas CFD, ou conteúdo da disciplina)
			24	
S13	04/06/2025	Quarta-feira	25	Atividades em sala de aula (Dúvidas CFD, ou conteúdo da disciplina)
			26	
S14	11/06/2025	Quarta-feira	27	Atividades em sala de aula (Dúvidas CFD, ou conteúdo da disciplina)
			28	
S15	18/06/2025	Quarta-feira	29	Atividades em sala de aula (Dúvidas CFD, ou conteúdo da disciplina)
			30	
S16	25/06/2025	Quarta-feira	31	Atividades em sala de aula (Dúvidas CFD, ou conteúdo da disciplina)
			32	
S17	02/07/2025	Quarta-feira	33	7.1 - 7.2 – Trabalho 1 - Entrega final e apresentação
			34	
S18	09/07/2025	Quarta-feira	---	Sem atividades

S19	16/07/2025	Quarta-feira	35	Recuperação
			36	

Observações:

- Quintas-feiras, no horário das 08:10 às 11:00 horas, sob agendamento prévio via e-mail, o professor da disciplina estará disponível para atendimento a alunos em sala virtual do Moodle-BBB da disciplina, ou havendo tempo disponível ao final das aulas presenciais.
- **Trabalho 1 - Entrega 1:** Documento escrito com a identificação do problema de engenharia a ser simulado: Introdução, Objetivos e Revisão Bibliográfica. (Gdrive).
- **Trabalho 1 - Entrega 2:** Geometria a ser simulada, arquivo em SolidWorks, ou ANSYS-FLUENT ou AVL-FIRE (Gdrive)
- **Trabalho 1 - Entrega 3:** Malha computacional, no gerador de malha do ANSYS FLUENT ou AVL-FIRE (Gdrive)
- **Trabalho 1 - Entrega Final:** Trabalho final de simulação, documento escrito compilando as três primeiras partes e adicionando: metodologia, resultados, conclusões etc. Até a data especificada desta atividade, o aluno deverá fazer up-load de todos os arquivos de simulação (via Gdrive) incluindo o arquivo de apresentação em pptx.
- O Trabalho 2 será lançado no Moodle no mesmo dia que deverá ser entregue pelo aluno, via Moodle, em formato de apresentação livre, conforme data especificada no CRONOGRAMA e horário cadastrado no CAGR.
- O cronograma está sujeito a alterações.

X. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- ANSYS – CFD 2024.R1 Documentation
- AVL-AST V2024.R1 Theory Guide.

- MALISKA, C. Transferência de Calor e Mecânica dos Fluidos Computacional. 2da edição, 2004. ISBN: 9788521613961
- FREIRE, A.T; MENUT, P.P.M; SU, J. Turbulência , V1. ABCM Rio de Janeiro, 2002. ISBN: 85-85769-10-6

XI. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- INCROPERA, F. P., DEWITT, D. P. LAVINE, A. S., Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa, 7a edição, LTC, 2014. ISBN - 13: 978 - 8521625049.
- WHITE, F. M. Fluid Mechanics. 7. ed. New York: McGraw - Hill, 2010. ISBN 978-00-77422-41-7.
- ÇENGEL, Y. A., CIMBALA, J. M. Mecânica dos Fluidos: Fundamentos e Aplicações. 1. ed. São Paulo: McGraw - Hill, 2008. ISBN 978-85-86804-58-8.
- MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T. H. Fundamentos da Mecânica dos Fluidos. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2004. ISBN 978-85-21203-43-8.

XII. OBSERVAÇÕES

1) SOBRE O CALENDÁRIO

O calendário poderá sofrer algumas alterações.

2) SOBRE O TRABALHO DE SIMULAÇÃO

A apresentação do trabalho de simulação será realizada nas últimas aulas do semestre acadêmico, conforme item IX CRONOGRAMA.

3) SOBRE A BIBLIOGRAFIA

Adicionalmente, recomenda-se os seguintes itens para consulta:

- AVL Software - Advanced Simulation Technologies
<https://www.avl.com/fire>

Atualizado em:

Joinville, 12 de dezembro de 2024.