



**PLANO DE ENSINO**  
**SEMESTRE 2022/1**

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA**

**Código:** ECM410035

**Nome:** Tópicos Especiais em Fenômenos de Transporte I - Simulação em Motores de Combustão Interna

**Carga horária:** 45 horas

**Créditos:** 3

**Professor:** Leonel R Cancino – [leonel.cancino@labmci.ufsc.br](mailto:leonel.cancino@labmci.ufsc.br)

**II. PRÉ-REQUISITO(S) SUGERIDO(S)**

- ECM410062 - Combustão
- ECM410008 - Fundamentos da Termodinâmica.
- Conhecimentos de disciplinas da graduação:
  - Termodinâmica, Transferência de calor, Mecânica dos fluidos.

**III. EMENTA**

- Noções básicas de Motores de Combustão Interna (MCI).
- Noções básicas de combustão / cinética Química.
- Fenomenologia em motores de combustão interna.
- Modelos de transferência de calor em MCI.
- Modelos / Simulação da turbulência em MCI
- Modelos / Simulação do spray em MCI.
- Modelos / Simulação da combustão em MCI.

**IV. OBJETIVOS**

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

- Conceituar, classificar e identificar estratégias de simulação numérica em MCI,
- Equacionar e plantear possíveis métodos de simulação da fenomenologia em MCI,
- Utilizar ferramentas de simulação numérica para análises em MCI.

**V. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

- Noções básicas de motores de combustão interna.
- Noções básicas de combustão / cinética Química.

- Fenomenologia em motores de combustão interna.
- Modelos de transferência de calor em MCI.
- Modelos / Simulação da turbulência em MCI
- Modelos / Simulação do spray em MCI.
- Modelos / Simulação da combustão em MCI.

## VI. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Os conteúdos serão desenvolvidos com aulas expositivas / dissertativas e resolução de exercícios. Palestras e aulas expositivas / dissertativas serão ministradas pelo professor responsável, em sala de aula ou no LABMCI conforme o CRONOGRAMA distribuído a todos os alunos matriculados na disciplina.

Para a realização dos trabalhos ao longo do curso o aluno matriculado precisará instalar no seu computador pessoal os programas CANTERA (<https://cantera.org/>) e AVL-AST (<https://www.avl.com/simulation>). O Programa CANTERA é de licença livre e para o uso do AVL-AST o aluno matriculado terá acesso via UPP AVL-UFSC.

## VII. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

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

- **Trabalho #1**, correspondente a 20 % da nota
- **Prova #1**, correspondente a 30 % da nota
- **Trabalho #2**, correspondente a 25 % da nota,
- **Prova #2**, correspondente a 25 % da nota,

Aa datas de entrega dos trabalhos via Moodle, e das provas ao longo da disciplina estão marcadas no item CRONOGRAMA. O aluno deverá entregar os trabalhos, 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.

## VIII. AVALIAÇÃO FINAL

Para análise da **Frequência e da Avaliação do Aproveitamento Escolar** será empregado o **Capítulo III, do Título IV, da Resolução Nº 95/CUn/2017, de 04 de abril de 2017**, que dispõe sobre a pós-graduação *stricto sensu* na Universidade Federal de Santa Catarina. Desta forma, será considerado aprovado o estudante que:

- Alcançar a média igual ou superior a 7,0 (sete) ao final do semestre letivo.
- Possuir frequência igual ou superior ao 75% das aulas no controle de frequência.

## IX. CRONOGRAMA

Semana	Data	Dia de aula, na semana correspondente	Aula#	Conteúdo
S1	19/04/2022	Terça-feira	1	<b>Apresentação do plano de ensino.</b> Noções básicas de Motores de Combustão Interna (MCI).
			2	
			3	
S2	26/04/2022	Terça-feira	4	Noções básicas de combustão / cinética Química. <b>Lançamento do Trabalho 1 no Moodle</b>
			5	
			6	
S3	03/05/2022	Terça-feira	7	Fenomenologia em motores de combustão interna.
			8	
			9	
S4	10/05/2022	Terça-feira	10	Fenomenologia em motores de combustão interna.
			11	
			12	
S5	17/05/2022	Terça-feira	13	<b>Entrega e sustentação do Trabalho #1</b>
			14	
			15	
S6	24/05/2022	Terça-feira	16	Modelos de transferência de calor em MCI. <b>Lançamento do Trabalho #2 no Moodle</b>
			17	
			18	
S7	31/05/2022	Terça-feira	19	Modelos de transferência de calor em MCI.
			20	
			21	
S8	07/06/2022	Terça-feira	22	Modelos / Simulação da turbulência em MCI
			23	
			24	
S9	14/06/2022	Terça-feira	25	Modelos / Simulação da turbulência em MCI
			26	
			27	
S10	21/06/2022	Terça-feira	28	<b>Prova 1</b>
			29	
			30	
S11	28/06/2022	Terça-feira	31	Modelos / Simulação do spray em MCI.
			32	
			33	
S12	06/07/2022	Terça-feira	34	Modelos / Simulação da combustão em MCI.
			35	
			36	
S13	12/07/2022	Terça-feira	37	Modelos / Simulação da combustão em MCI.
			38	

			39	
S14	19/07/2022	Terça-feira	40	<b>Entrega e sustentação do Trabalho #2</b>
			41	
			42	
S15	26/07/2022	Terça-feira	43	<b>Prova 2</b>
			44	
			45	

### **Observações:**

- O cronograma está sujeito a alterações.

### **X. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- HEYWOOD, J.B. Internal Combustion Engines Fundamentals. New York: McGraw-Hill, 1988. ISBN: 978-0-07-028637-5.
- Günter P. Merker, Christian Schwarz, Rüdiger Teichmann (Editors). Combustion Engines Development - Mixture Formation, Combustion, Emissions and Simulation. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012. ISBN 978-3-642-02951-6.
- AVL-AST 2021R1 Documentation (BOOST and FIRE)

### **XI. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR OU SUPLEMENTAR**

- Artigos científicos disponíveis no portal de PERIÓDICOS CAPES
- Livros, teses de doutorado e dissertações de mestrado disponíveis no site da Biblioteca Universitária.
- STONE, R. Introduction to Internal Combustion Engines. Third Edition. SAE International and Macmillan Press. 1999.
- BOSCH: Automotive Handbook. 5ª Edição. Alemanha. Editora SAE.

### **XII. OBSERVAÇÕES**

- **Horário de atendimento aos alunos:** Quintas-feiras, no horário das 08:00 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.

**Atualizado em:** 09 / 03 / 2022.