



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS JOINVILLE
CENTRO DE ENGENHARIAS DA MOBILIDADE
CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DA MOBILIDADE
SEMESTRE 2014.2

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Código: EMB 5304

Nome: Motores de Combustão Interna I

Carga horária: 72 horas-aula

Créditos: 04

Turma(s): 07603A

Professor: Leonel R Cancino

II. PRÉ-REQUISITO(S) SUGERIDO(S)

Ter concluído a 6ª fase.

III. EMENTA

- Conceitos fundamentais, definição, classificação e aplicações típicas de MCI.
- Ciclos termodinâmicos ideais e reais (teóricos e indicados).
- Parâmetros e curvas características de MCI (Desempenho de motores).
- Sistemas de dosagem de combustível e sistemas de distribuição.
- Carga e movimentação de gases no cilindro - Sobrealimentação.
- Combustão típica de motores de ignição por faísca.
- Combustão típica de motores de ignição por compressão.
- Sistemas de lubrificação e refrigeração em motores.
- Combustíveis de origem fóssil e combustíveis alternativos.
- Produção e mitigação de emissões poluentes

IV. OBJETIVOS

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

- ✓ Conceituar, classificar e identificar as aplicações de motores de combustão interna.
- ✓ Analisar os ciclos operacionais (ideais e reais) para motores Otto e Diesel.
- ✓ Definir e identificar e calcular os principais parâmetros de operação e desempenho de MCI.
- ✓ Analisar o funcionamento dos sistemas de alimentação em motores Otto e Diesel.
- ✓ Identificar e analisar as diferenças entre os processos de ignição e combustão nos motores Otto e Diesel.
- ✓ Identificar, conceituar e analisar sistemas de sobrealimentação e a sua influência na carga e movimentação de gases no cilindro.
- ✓ Identificar e analisar sistemas de lubrificação e arrefecimento em MCI
- ✓ Identificar, conceituar e analisar as os principais mecanismos de produção de poluentes e as diferentes formas para a mitigação dos mesmos nos MCI.
- ✓ Conceituar propriedades físico-químicas dos combustíveis (de origem fóssil e alternativos) e analisar suas influências na operação dos motores.

V. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

UNIDADE 1 – CONCEITOS FUNDAMENTAIS, DEFINIÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E APLICAÇÕES TÍPICAS DE MCI.

- 1.1 – Generalidades
- 1.2 – Perspectiva histórica.
- 1.3 – Motores alternativos e rotativos.
- 1.4 – Funcionamento dos motores de ignição por faísca elétrica.
- 1.5 – Funcionamento dos motores de ignição por compressão.
- 1.6 – Motores de 2T e 4T.
- 1.7 – Aplicações de MCI.

UNIDADE 2 – CICLOS TERMODINÂMICOS IDEAIS E REAIS

- 2.1 – Volume constante (Otto).
- 2.2 – Pressão constante (Diesel).
- 2.3 – Pressão limitada (Dual).
- 2.4 – Comparação entre ciclos.
- 2.5 – Análise do ciclo ar-combustível.

UNIDADE 3 – PARÂMETROS E CURVAS CARACTERÍSTICAS DE MCI

- 3.1 – Potência, torque, pressão média efetiva e rendimentos.
- 3.2 – Consumo específico, Rendimento volumétrico, Cilindrada, Velocidade de rotação.
- 3.3 – Perdas mecânicas.
- 3.4 – Densidade do ar, influência das condições atmosféricas.
- 3.5 – Análise de curvas características (potência, torque e consumo).

UNIDADE 4 – SISTEMAS DE DOSAGEM DE COMBUSTÍVEL

- 4.1 – Carburação e sistemas de injeção (Otto e Diesel).
- 4.2 – Sistemas de distribuição.
- 4.3 – Diagrama de comando de válvulas.

UNIDADE 5 – CARGA E MOVIMENTAÇÃO DE GASES NO CILINDRO - SOBREALIMENTAÇÃO.

- 5.1 – Processos de carga e descarga de gases em motores de 4T
- 5.2 – Escoamento através de válvulas
- 5.3 – Fração residual de gases.
- 5.4 – Sobrealimentação em motores.

UNIDADE 6 – COMBUSTÃO TÍPICA DE MOTORES DE IGNIÇÃO POR FAÍSCA

- 6.1 – Características.
- 6.2 – Análise termodinâmica
- 6.3 – Estrutura e propagação de chamas pré-misturadas.
- 6.4 – Variação de ciclos em MIC de ignição por faísca.
- 6.5 – Ignição por faísca
- 6.6 – Combustão normal e anormal (detonação).

UNIDADE 7 – COMBUSTÃO TÍPICA DE MOTORES DE IGNIÇÃO POR COMPRESSÃO

- 7.1 – Características e diferenças em relação aos motores Otto.
- 7.2 – Tipos de sistemas Diesel.
- 7.3 – Estrutura da combustão e geometria de câmaras de combustão.
- 7.4 – Análises de dados de pressão em cilindros
- 7.5 – Atomização (spray) de combustíveis em motores Diesel
- 7.6 – Atraso de ignição e ocorrência de detonação.

UNIDADE 8 – SISTEMAS DE LUBRIFICAÇÃO E ARREFECIMENTO EM MOTORES

- 8.1 – Características e generalidades.
- 8.2 – Tipos de sistemas de lubrificação
- 8.3 – Óleos lubrificantes, propriedades, aditivos e classificação
- 8.4 – Sistemas de arrefecimento em MCI

8.5 – Limites de temperatura

UNIDADE 9 – COMBUSTÍVEIS DE ORIGEM FÓSSIL E COMBUSTÍVEIS ALTERNATIVOS

9.1 – Combustíveis de origem fóssil

9.2 – Combustíveis alternativos.

9.3 – Aplicações em MCI.

UNIDADE 10 – PRODUÇÃO E MITIGAÇÃO DE EMISSÕES POLUENTES

10.1 – Natureza e extensão do problema – Legislação.

10.2 – Óxidos de Nitrogênio.

10.3 – Monóxido de carbono e HC não queimados.

10.4 – Fuligem e particulados.

10.5 – Controle de emissões – pré e pós-tratamento.

VI. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Estes conteúdos serão desenvolvidos com aulas expositivas e resolução de exercícios. Palestras e aulas expositivas: serão ministradas aulas expositivas 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. Seminários de fim de curso: serão realizados seminários em grupos de 2 alunos.

VII. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Será realizada por intermédio de avaliação individual (duas provas escritas) e apresentação de seminário. A avaliação está marcada no calendário, assim como, a data de apresentação dos seminários. 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, e esta será sua nota na disciplina, desde que tenha comparecido a um mínimo de 75 % da carga horária da disciplina (art. 72 e art. 69 § 2ª da Resolução 017/CUn/97).

A nota final da disciplina será considerada a média ponderada das duas provas, da apresentação do seminário e dos trabalhos ao longo do curso, considerando o seguinte peso:

- **Prova 1**, correspondente a 30 % da nota,
- **Prova 2**, correspondente a 30 % da nota,
- **Trabalhos ao longo do curso**, 15% da nota,
- **Apresentação de seminário**, correspondente a 25 % da nota.

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	Data da segunda feira da semana correspondente		Aula#	Conteúdo
S1	11/08/2014	Terça-feira	***	Não tem aula

		Quinta-feira	1	1.1 - 1.2 - 1.3
			2	
S2	18/08/2014	Terça-feira	3	1.4 - 1.5
			4	
		Quinta-feira	5	1.6 - 1.7
			6	
S3	25/08/2014	Terça-feira	7	2.1 - 2.2
			8	
		Quinta-feira	9	2.3 - 2.4
			10	
S4	01/09/2014	Terça-feira	***	Não tem aula - horas aula para a viagem de estudos sexta feira 05/09/2014

		Quinta-feira	***	

		Sexta-feira	11 - 12	Viagem de estudo, LABCET/UFSC
			13 - 14	
S5	08/09/2014	Terça-feira	15	2.5
			16	
		Quinta-feira	17	3.1 - 3.2 - 3.3
			18	
S6	15/09/2014	Terça-feira	19	3.4 - 3.5
			20	
		Quinta-feira	21	4.1 - 4.2
			22	
S7	22/09/2014	Terça-feira	23	4.3
			24	
		Quinta-feira	25	5.1 - 5.2
			26	
S8	29/09/2014	Terça-feira	27	5.3 - 5.4
			28	
		Quinta-feira	29	5.4
			30	
S9	06/10/2014	Terça-feira	31	Primeira Prova
			32	
		Quinta-feira	33	6.1
			34	

S10	13/10/2014	Terça-feira	***	Não tem aula - horas aula para a viagem de estudos sexta feira 17/10/2014

		Quinta-feira	***	

		Sexta-feira	35 - 36	Viagem de estudo, LABCET/UFSC
			37 - 38	
S11	20/10/2014	Terça-feira	39	6.2
			40	
		Quinta-feira	41	6.3
			42	
S12	27/10/2014	Terça-feira	43	6.4 - 6.5
			44	
		Quinta-feira	45	6.6 - 7.1
			46	
S13	03/11/2014	Terça-feira	47	7.2 - 7.3 - 7.4
			48	
		Quinta-feira	49	7.5 - 7.6
			50	
S14	10/11/2014	Terça-feira	51	8.1 - 8.2
			52	
		Quinta-feira	53	8.3
			54	
S15	17/11/2014	Terça-feira	55	8.4 - 8.5
			56	
		Quinta-feira	57	9.1 - 9.2
			58	
S16	24/11/2014	Terça-feira	59	9.3 - 10.1
			60	
		Quinta-feira	61	10.2 - 10.3
			62	
S17	01/12/2014	Terça-feira	63	10.4 - 10.5
			64	
		Quinta-feira	65	Segunda Prova
			66	
S18	08/12/2014	Terça-feira	67	Apresentação de seminários
			68	
		Quinta-feira	69	Recuperação
			70	

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

- MARTINS, J. Motores de Combustão Interna. 3ª Edição. Editora Publindústria. ISBN: 9789728953850. 2011.
- CHOLLET, H.M. Curso Prático Profissional para Mecânica de Automóveis: O Motor. Editora: Hemus. ISBN-10: 8528900363. 2002.

XI. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- CHOLLET, H.M. Curso Prático Profissional para Mecânica de Automóveis: O Veículo. Editora: Hemus. 2002.
- JOHNSON, J.H. SI Engine Emissions. SAE International. 2005.
- 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

1) SOBRE O CALENDÁRIO

O calendário poderá sofrer algumas alterações, duas horas-aula adicionais destinadas à elaboração/preparação do seminário completarão o número de horas do curso (72 horas-aula)

2) SOBRE O SEMINARIO

A apresentação de seminários será nas ultimas aulas do calendário acadêmico, dependendo do número de alunos.

3) SOBRE A BIBLIOGRAFIA

Adicionalmente, recomenda-se os seguintes livros para consulta:

- TAYLOR, Charles F. Análise dos motores de combustão interna. Tradução de Mauro Ormeu Cardoso Amorelli. São Paulo: Edgard Blucher, 1995. v.1.
- TAYLOR, Charles F. Análise dos motores de combustão interna. Tradução de Mauro Ormeu Cardoso Amorelli. São Paulo: Edgard Blucher, 1995. v.2.

Atualizado em:

Joinville, 22 de Julho de 2014.