



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS JOINVILLE
CENTRO DE ENGENHARIAS DA MOBILIDADE
CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA DA MOBILIDADE
SEMESTRE 2013/2

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

Código: EMB 5304

Nome: Motores de Combustão Interna

Carga horária: 72 horas-aula

Créditos: 04

Turma(s): 08602A

Professor: Leonel R Cancino

II. PRÉ-REQUISITO(S) SUGERIDO(S)

Ter concluído a 6ª fase.

III. EMENTA

- Definição, classificação e aplicações típicas de MCI
- Ciclos termodinâmicos ideais e reais
- Parâmetros e curvas características de MCI
- Sistemas de dosagem de combustível
- Combustão típica de motores de ignição por faísca
- Combustão típica de motores de ignição por compressão
- Combustão e formas alternativas de combustão
- Produção e mitigação de emissões poluentes
- Combustíveis alternativos
- Propulsões veiculares alternativas

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 e analisar formas alternativas de combustão.
- ✓ Identificar, conceituar e analisar os principais mecanismos de produção de poluentes e as diferentes formas para a mitigação dos mesmos nos MCI.
- ✓ Conceituar propriedades físico-químicas dos combustíveis (tradicionais e alternativos) e analisar suas influências na operação dos motores.
- ✓ Conceituar e identificar sistemas de propulsão veiculares alternativos.

V. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

UNIDADE 1 – 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.
- 1.8 – Comparação dos diversos tipos de motores.
- 1.9 – 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 – Consumos específico e horário.
- 3.3 – Rendimento volumétrico.
- 3.4 – Cilindrada.
- 3.5 – Taxa de compressão.
- 3.6 – Velocidade de rotação.
- 3.7 – Perdas mecânicas.
- 3.8 – Densidade do ar, influência das condições atmosféricas sobre o rendimento de motores.
- 3.9 – Análise de curvas características (potência, torque e consumo).
- 3.10 – Outras formas de avaliação das condições de funcionamento.

UNIDADE 4 – SISTEMAS DE DOSAGEM DE COMBUSTÍVEL

- 4.1 – Carburização e sistemas de injeção (Otto e Diesel).
- 4.2 – Sistema de distribuição.
- 4.3 – Diagrama de comando de válvulas.
- 4.4 – Componentes e características dos escoamentos – efeitos reais.
- 4.5 – Sobrealimentação de motores (turbocompressores e sopradores).

UNIDADE 5 – COMBUSTÃO TÍPICA DE MOTORES DE IGNIÇÃO POR FAÍSCA

- 5.1 – Características.
- 5.2 – Combustíveis para motores Otto.
- 5.3 – Sistemas de ignição.
- 5.4 – Estrutura e propagação de chamas pré-misturadas.
- 5.5 – Fatores que influenciam a taxa de combustão.
- 5.6 – Combustão normal e anormal (detonação).

UNIDADE 6 – COMBUSTÃO TÍPICA DE MOTORES DE IGNIÇÃO POR COMPRESSÃO

- 6.1 – Características e diferenças em relação aos motores Otto.
- 6.2 – Combustíveis para motores Diesel.
- 6.3 – Estrutura da combustão e geometria de câmaras de combustão.
- 6.4 – Combustão de gotas.
- 6.5 – Atraso de ignição e ocorrência de detonação.

UNIDADE 7 – FORMAS ALTERNATIVAS DE COMBUSTÃO

- 7.1 – Formas alternativas de combustão.

UNIDADE 8 – PRODUÇÃO E MITIGAÇÃO DE EMISSÕES POLUENTES

- 8.1 – Natureza e extensão do problema – Legislação.
- 8.2 – Óxidos de Nitrogênio.
- 8.3 – Monóxido de carbono e HC não queimados.
- 8.4 – Fuligem e particulados.
- 8.5 – Controle de emissões – pré e pós-tratamento.

UNIDADE 9 – PROPULSÕES VEICULARES ALTERNATIVAS

- 9.1 – Veículos elétricos
- 9.2 – Veículos elétricos/térmicos

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 – 4 alunos.

VII. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Será realizada por intermédio de avaliação individual (duas provas escritas) e em grupo, (apresentação de seminários). 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 e da apresentação do seminário, considerando o seguinte peso:

- **Prova 1**, correspondente a 35 % da nota;
- **Prova 2**, correspondente a 35 % da nota;
- **Apresentação de seminário**, correspondente a 30 % 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	Aula	Conteúdo
S1	1	1.1 ; 1.2 ; 1.3
	2	
	3	1.4
	4	

S2	5	1.5
	6	
	7	1.6 ; 1.7 ; 1.8
	8	
S3	9	2.1 ; 2.2
	10	
	11	2.3 ; 2.4 ; 2.5
	12	
S4	13	3.1 ; 3.2
	14	
	15	3.3 ; 3.4
	16	
S5	17	3.5 ; 3.6 ; 3.7
	18	
	19	3.8 ; 3.9
	20	
S6	21	3.10
	22	
	23	4.1 ; 4.2
	24	
S7	25	4.3 ; 4.4
	26	
	27	4.5
	28	
S8	29	5.1 ; 5.2
	30	
	31	5.3 ; 5.4
	32	
S9	33	5.5 ; 5.6
	34	
	35	Primeira Prova
	36	
S10	37	6.1
	38	
	39	6.2
	40	
S11	41	6.3
	42	
	43	6.4
	44	
S12	45	6.5
	46	
	47	7.1
	48	
S13	49	8.1
	50	

	51	8.2 ; 8.3
	52	
S14	53	8.4 ; 8.5
	54	
	55	9.1 ; 9.2
56		
S15	57	Apresentação de seminário
	58	
	59	Apresentação de seminário
	60	
S16	61	Segunda Prova
	62	
	63	Recuperação
	64	

Cronograma está sujeito a alterações.

X. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- 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.
- BOSCH: Automotive Handbook. 5ª Edição. Alemanha. Editora SAE.

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.

XII. OBSERVAÇÕES

1) SOBRE O CALENDÁRIO

O calendário poderá sofrer algumas alterações,

2) SOBRE O SEMINARIO

A apresentação de seminários será nas ultimas aulas do calendário académico, 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.
- HEYWOOD, J.B. Internal Combustion Engines Fundamentals. New York: McGraw-Hill, 1988.

Atualizado em:
Joinville, 02 de Setembro de 2013