



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 5412

Nome: Propulsão Aeroespacial I

Carga horária: 72 horas-aula

Créditos: 04

Turma(s): 07603A

Professor: Leonel R Cancino

II. PRÉ-REQUISITO(S) SUGERIDO(S)

Ter concluído a 7ª fase.

III. EMENTA

- Princípios gerais do funcionamento de sistemas propulsivos
- Termodinâmica aplicada à propulsão
- Motores alternativos
- Motores rotativos
- Análise de desempenho do motor
- Acoplamento motor/fuselagem

IV. OBJETIVOS

Ao término do curso, o aluno deverá ser capaz de:

- ✓ Descrever os princípios gerais de funcionamento de sistemas propulsivos, desde um ponto de vista termodinâmico.
- ✓ Identificar, definir e interpretar fisicamente os principais parâmetros de eficiência e funcionamento em sistemas propulsivos.
- ✓ Classificar os diferentes motores aeronáuticos e identificar os diferentes componentes internos.
- ✓ Identificar, definir e interpretar fisicamente os parâmetros de eficiência dos principais componentes das turbinas a gás.

V. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

UNIDADE 1 - PRINCÍPIOS GERAIS DO FUNCIONAMENTO DE SISTEMAS PROPULSIVOS

1.1 - Generalidades.

1.2 - Perspectiva histórica.

1.3 - Princípios gerais de funcionamento

UNIDADE 2 - TERMODINÂMICA APLICADA À PROPULSÃO

2.1 - Equações Fundamentais.

- 2.1.1 - Equação de estado para um gás perfeito.
- 2.1.2 - Lei de conservação de massa.
- 2.1.3 - Lei de conservação de momentum linear.
- 2.1.4 - Lei de conservação de energia.
- 2.2 - Equações isentrópicas.
 - 2.2.1 - Relação isentrópica: Temperatura - Pressão.
 - 2.2.2 - Relações isentrópicas envolvendo volumem específico.
- 2.3 - Processos politrópicos.
- 2.4 - Propriedades totais ou de estagnação.
- 2.5 - Princípios isentrópicos em componentes de motores.
 - 2.5.1 - Tubulações.
 - 2.5.2 - Turbomaquinaria.
 - 2.5.3 - Câmara de combustão (combustores).
 - 2.5.4 - Bocais (Tubearias).
- 2.6 - Ondas de choque normais.

UNIDADE 3 - MOTORES ALTERNATIVOS (RECIPROCANES)

- 3.1 - Generalidades
- 3.2 - Tipos de motores
- 3.3 - Ciclos termodinâmicos aplicados
- 3.4 - Empuxo
- 3.5 - Combustão em motores alternativos
- 3.6 - Hélices - Princípios gerais

UNIDADE 4 - MOTORES ROTATIVOS

- 4.1 - Generalidades
- 4.2 - Ciclo ideal de turbina a gás
- 4.3 - Tipos de motor turbina a gás
- 4.4 - Desempenho de ciclo
- 4.5 - Desempenho de componentes de motor turbina a gás
- 4.6 - Princípios de projeto de componentes de motor turbina a gás

UNIDADE 5 - ANÁLISE DE DESEMPENHO DO MOTOR

- 5.1 - Análise de desempenho em motores alternativos
- 5.2 - Análise de desempenho em motores rotativos

UNIDADE 6 - ACOPLAMENTO MOTOR/FUSELAGEM

- 6.1 - Missão da aeronave
- 6.2 - Segmentos de missão e requerimento de empuxo
- 6.3 - Otimização do acoplamento motor/fuselagem

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 um auditório para este fim. Desenvolvimento de trabalhos: com o objetivo de avaliar o aprendizado individual.

VII. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Será realizada por intermédio de avaliação individual (duas provas escritas) e em grupo, (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	Segunda-feira	***	Não tem aula

		Quarta-feira	1	1.1 - 1.2
2				
S2	18/08/2014	Segunda-feira	3	1.3 - 2.1
			4	
		Quarta-feira	5	2.1
			6	
S3	25/08/2014	Segunda-feira	7	2.2
			8	
		Quarta-feira	9	2.3 - 2.4
			10	

S4	01/09/2014	Segunda-feira	11	2.5
			12	
		Quarta-feira	13	2.5
			14	
S5	08/09/2014	Segunda-feira	15	2.6
			16	
		Quarta-feira	17	3.1 - 3.2
			18	
S6	15/09/2014	Segunda-feira	19	3.2
			20	
		Quarta-feira	21	3.3
			22	
S7	22/09/2014	Segunda-feira	23	3.3
			24	
		Quarta-feira	25	3.4
			26	
S8	29/09/2014	Segunda-feira	27	3.5
			28	
		Quarta-feira	29	3.5
			30	
S9	06/10/2014	Segunda-feira	31	3.6
			32	
		Quarta-feira	33	Primeira Prova
			34	
S10	13/10/2014	Segunda-feira	35	4.1 - 4.2
			36	
		Quarta-feira	37	4.2
			38	
S11	20/10/2014	Segunda-feira	39	4.3
			40	
		Quarta-feira	41	4.3
			42	
S12	27/10/2014	Segunda-feira	43	4.4
			44	
		Quarta-feira	45	4.4
			46	
S13	03/11/2014	Segunda-feira	47	4.5
			48	
		Quarta-feira	49	4.5
			50	
S14	10/11/2014	Segunda-feira	51	4.6
			52	
		Quarta-feira	53	5.1
			54	
S15	17/11/2014	Segunda-feira	55	5.1
			56	
		Quarta-feira	57	5.2

			58	
S16	24/11/2014	Segunda-feira	59	5.2
			60	
		Quarta-feira	61	6.1 - 6.2
			62	
S17	01/12/2014	Segunda-feira	63	6.3
			64	
		Quarta-feira	65	Segunda Prova
			66	
S18	08/12/2014	Segunda-feira	67	Apresentação de seminários
			68	
		Quarta-feira	69	Recuperação
			70	

Cronograma está sujeito a alterações.

X. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- HILL, P., PETERSON, C., Mechanics and Thermodynamics of Propulsion. 2ª edição, Prentice Hall, 1991. ISBN-10: 0201146592, ISBN-13: 978-0201146592.
- OATES, G.C, Aircraft Propulsion Systems Technology and Design. AIAA, 1989. ISBN-10: 093040324X, ISBN-13: 978-0930403249.
- MATTINGLY, J. D., HEISER, W. H. e PRATT, D. T., Aircraft Engine Design. 2ª edição, AIAA, 2003. ISBN-10: 1563475383, ISBN-13: 978-1563475382.

XI. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- SARAVANAMUTTOO, H. I. H., ROGERS, G. F. C., COHEN, H. E STRAZNICKY, P., Gas turbine theory. 6ª edição, Prentice Hall, 2008. ISBN-10: 0132224372, ISBN-13: 978-0132224376.
- HEYWOOD, J.B., Internal Combustion Engine Fundamentals. McGraw-Hill, 1988. ISBN-10: 007028637X, ISBN-13: 978-0070286375.
- MATTINGLY, J. , Elements of Gas Turbine Propulsion. McGraw-Hill, 1996. ISBN-10: 0079121969, ISBN-13: 978-0079121967
- WARD, T. A., Aerospace Propulsion Systems. Wiley, 2010. ISBN-10: 0470824972, ISBN-13: 978-0470824979.
- FAROKHI, S., Aircraft Propulsion. Wiley, 2008. ISBN-10: 047003906X, ISBN-13: 978-0470039069.

XII. OBSERVAÇÕES

1) SOBRE O CALENDÁRIO

O calendário poderá sofrer algumas alterações. Seis (6) horas-aula de trabalho fora de aula, serão destinadas para a preparação do seminário, complementarão o total de horas do curso (72 horas-aula)

2) SOBRE O SEMINÁRIO

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

3) SOBRE A BIBLIOGRAFIA

Adicionalmente, recomenda-se os seguintes livros para consulta:

- Pasquale M. Sforza., Theory of Aerospace Propulsion, University of Florida - Elsevier- . (2012)
- G.D. Roy., Combustion Process in Propulsion - Control, Noise, and Pulse Detonation, Elsevier (2005). ISBN: 9780123693945

Atualizado em:
Joinville, 22 de Julho de 2014.