

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO SUPERIOR

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA

CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

DEPARTAMENTO		PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA			
ENGENHARIA MECÂNICA		MÁQUINAS DE FLUXO			
CÓDIGO	PERÍODO	ANO	SEMESTRE	PRÉ-REQUISITOS	
GEMECAR1803	8º	2017	1/2º		
CRÉDITOS	AULAS/SEMANA			GEMECAR1601 Mecânica dos fluidos I	
	TEÓRICA	PRÁTICA	ESTÁGIO		
	5	0	0		
	TOTAL DE AULAS NO SEMESTRE				
	90				

EMENTA

Generalidades sobre máquinas de fluxo. Classificação. Elementos mecânicos. Elementos cinemáticos. Semelhança aplicada às máquinas de fluxo. Equações fundamentais das máquinas de fluxo. Condições Reais de escoamento. Perdas e rendimentos. Cavitação. Comportamento e regulagem máquinas de fluxo. Seleção e especificação de geradores. Dimensionamento e ensaios de máquinas de fluxo.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica

1. BRAN, R. SOUZA Z. Máquinas de Fluxo Turbinas, Bombas e Ventiladores. 2ª Ed. Ao livro Técnico S A., 1984.
2. PFLEIDERER, C. PETERMANN, H. Máquinas de Fluxo. 4ª Ed. Livros Técnicos e Científicos Editora S A. 1979.
3. MACINTYRE, A. J. Bombas e Instalações de Bombeamento. Editora Guanabara Dois S.A. 1980.
4. SOUZA, Z. Coleção completa Projeto de máquinas de fluxo; tomo I Base teórica e experimental, tomo II Bombas hidráulicas com rotores radiais e axiais, tomo III Turbinas hidráulicas com rotores tipo Francis, tomo IV Turbinas hidráulicas com rotores axiais, tomo V Ventiladores com rotores radiais e axiais. Editora Interciência.

Bibliografia Complementar

1. MACINTYRE, A. J. Equipamentos industriais e de processo. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 1997.
2. AUNGIER, R. H. Turbine Aerodynamics: Axial-Flow and Radial-Inflow Turbine Design and Analysis. ASME PRESS. New York, USA, 2006.
3. ECK, B. Fans, Pergamon Press, NY, 1973.
4. MACINTYRE, A. J. Máquinas Motrizes Hidráulicas. Editora Guanabara Dois S.A. 1983.
5. MOUSTAPHA H., ZELESKY M. F., BAINES N. C., JAPIKSE D. Axial and Radial Turbines. Concepts NREC. Vermont, USA, 2003.
6. PFLEIDERER C. Bombas Centrifugas e Turbocompressores. LTC, 1964.
7. VAVRA, M. H. Aerothermodynamics and Flow in Turbomachines. Robert E. Krieger Publishing Company, 1974.
8. MATAIX, C., Turbomáquinas hidráulicas, Universidad Pontificia Comillas publicaciones. Segunda Edição. 1718 páginas. 2009.
9. ROUND, G. F., Incompressible flow turbomachines, Editora: Butterworth-Heinemann, Primeira edição, Estados Unidos da América, 352 páginas, ano 2004.

OBJETIVOS GERAIS

Analisar o escoamento no interior de Máquinas de Fluxo geradoras e motoras, apresentando suas principais características, aplicações, e importância deste tipo de máquina em diversos campos da Engenharia Mecânica. Capacitar ao aluno para a seleção e pré-dimensionamento de máquinas de fluxo e suas instalações.

METODOLOGIA

Aulas teóricas expositivas apoiadas na bibliografia indicada.

Resolução de exercícios.

Realização de experimentos em laboratório para a melhor compreensão dos principais fenômenos físicos descritos na teoria.

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

Provas escritas, exercícios e/ou trabalhos.

CHEFE DO DEPARTAMENTO

NOME	ASSINATURA
Jesús Alfonso Puente Angulo	

PROFESSOR RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

NOME	ASSINATURA
Angie Lizeth Espinosa Sarmiento	

APROVADO PELO CONSELHO DEPARTAMENTAL EM: ____/____/____

PROGRAMA

1. GENERALIDADES SOBRE MÁQUINAS DE FLUXO

- 1.1 Princípio de funcionamento e finalidades das máquinas de fluxo
- 1.2 Características principais das máquinas de fluxo e das máquinas de deslocamento positivo
- 1.3 Campo de aplicação das máquinas de fluxo e das máquinas de deslocamento positivo
- 1.4 Transformações de energia
- 1.5 Acoplamento de máquinas de fluxo motora/máquinas de fluxo geradora com máquina acionada/acionadora
- 1.6 Convenção para o trabalho específico de máquina de fluxo geradora e de máquina de fluxo motora
- 1.7 Aplicações

2. CLASSIFICAÇÃO DAS MÁQUINAS DE FLUXO

- 2.1 Quanto à modalidade (ou quanto ao sentido das transformações de energia)
- 2.2 Quanto ao tipo de escoamento
- 2.3 Quanto à configuração do escoamento no rotor (ou quanto à direção do escoamento no rotor)
- 2.4 Quanto ao sentido do escoamento no rotor
- 2.5 Quanto à diferença de pressões e vazões operadas
- 2.6 Quanto ao tipo de transformação de energia operada
- 2.7 Aplicações

3. ELEMENTOS MECÂNICOS E ELEMENTOS CINEMÁTICOS

- 3.1 Elementos hidromecânicos
- 3.2 Aplicações

4. SEMELHANÇA APLICADA ÀS MÁQUINAS DE FLUXO

- 4.1 Generalidades
- 4.2 Grandezas de funcionamento
- 4.3 Determinação das características adimensionais de máquinas de fluxo
- 4.4 Rotações específicas
- 4.5 Grandezas unitárias
- 4.6 Aplicações

5. EQUAÇÕES FUNDAMENTAIS DAS MÁQUINAS DE FLUXO

- 5.1 Generalidades

- 5.2 Princípio da conservação da massa
- 5.3 Princípio da conservação da quantidade de movimento
 - 5.3.1 Volume de controle inercial
 - 5.3.2 Volume de controle não inercial
- 5.4 Equação de Bernoulli
 - 5.4.1 Sistema diretor
 - 5.4.2 Sistema rotor
- 5.5 Formas equivalentes da equação de Euler
- 5.6 Aplicações
- 6. ANÁLISE DO ESCOAMENTO EM MÁQUINAS DE FLUXO (CONDIÇÕES REAIS DO ESCOAMENTO EM MÁQUINAS DE FLUXO)**
 - 6.1 A influência do número finito de pás
 - 6.2 Diagramas (triângulos) de velocidades para o escoamento real
 - 6.3 Fator de deficiência de potência ("slip factor")
- 7. PERDAS E RENDIMENTOS**
 - 7.1 Introdução
 - 7.2 Perdas internas
 - 7.3 Perdas externas
 - 7.4 Separação das perdas
 - 7.5 Rendimentos
 - 7.6 Aplicações
- 8. CAVITAÇÃO**
 - 8.1 Introdução
 - 8.2 Cavitação em bombas
 - 8.3 Cavitação em turbinas
 - 8.4 Maneiras de diminuir ou de evitar a cavitação
 - 8.5 Materiais mais resistentes à cavitação
 - 8.6 Aplicações
- 9. COMPORTAMENTO DE MÁQUINAS DE FLUXO (GERADORAS)**
 - 9.1 Análise da equação fundamental
 - 9.2 Instabilidade no funcionamento dos geradores
 - 9.3 Associação de geradores em paralelo e em série
 - 9.4 Geradores trabalhando com fluidos diferentes
 - 9.5 Exemplos
- 10. SELEÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DE MÁQUINAS DE FLUXO**
 - 10.1 Seleção e especificação de bombas
 - 10.2 Seleção e especificação de ventiladores
 - 10.3 Exemplos
- 11. DIMENSIONAMENTO BÁSICO DE COMPONENTES DE MÁQUINAS DE FLUXO**
 - 11.1 Princípio de Kutta-Joukowski: sustentação dinâmica
 - 11.2 Convenções: Descrição de uma família de perfis
 - 11.3 Condição resultante da teoria da grade e da teoria da asa de Sustentação
 - 11.4 Aplicações (a escolher)
- 12. NOÇÕES DE REGULAGEM DE MÁQUINAS DE FLUXO**
 - 12.1 Máquinas de fluxo geradoras
 - 12.2 Máquinas de fluxo motoras
 - 12.3 Exemplos