

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Disciplina: Máquinas de Fluxo

Código da Disciplina: EMC225

Curso: Engenharia Mecânica

Semestre de oferta da disciplina: 7º

Faculdade responsável: Engenharia Mecânica

Programa em vigência a partir de: 2010/1

Número de créditos: 04

Carga Horária total: 60

Horas aula: 72

EMENTA:

Introdução. Classificação, Descrição e Elementos Construtivos (Máquinas motrizes, Máquinas geratrizes ou operatrizes, Máquinas Mistas, Rotores e Estatores). Equações para máquinas de fluxo. Perdas, potências e rendimentos. Características de funcionamento. Cavitação. Tubo de sucção e altura de sucção. Turbinas hidráulicas. Bombas hidráulicas.

OBJETIVOS GERAIS (Considerar habilidades e competências das Diretrizes Curriculares Nacionais e PPC):

Caberá à disciplina Máquinas de Fluxo buscar fazer com que os alunos possam adquirir e/ou produzir conhecimentos necessários para o desenvolvimento de competências para:

- Conhecer os tipos, os elementos constitutivos, as equações necessárias para o pré-dimensionamento, o campo de aplicações e o desempenho das Máquinas Hidráulicas e Térmicas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Trabalhar com ferramentas e conceitos que permitam aos alunos:

- desenvolver raciocínio lógico;
- conhecer as principais máquinas de fluxo e seus elementos construtivos;
- conhecer as características construtivas e de funcionamento das principais máquinas de fluxo;
- dimensionar de linha de bombeamento.

CONTEÚDO – (Unidades e subunidades)

1. INTRODUÇÃO

- 1.1. Definição de Máquina de Fluido
- 1.2. Tipos Principais: Máquinas de Deslocamento Positivo e Máquinas de Fluxo
- 1.3. Campo de Aplicação
- 1.4. Grandezas Fundamentais: energia, vazão e potência.

2. CLASSIFICAÇÃO, DESCRIÇÃO E ELEMENTOS CONSTRUTIVOS.



- 2.1. Máquinas motrizes
- 2.2. Máquinas geratrizes (ou operatrizes).
- 2.3. Máquinas Mistas
- 2.4. Rotores
- 2.5. Estatores

3. REVISÃO DE MECÂNICA DOS FLUIDOS E TERMODINÂMICA

- 3.1. Propriedades dos Fluidos
- 3.2. Tipos de Escoamento
- 3.3. Trajetórias, linhas de corrente, filete e tubo de corrente.
- 3.4. Teorias sobre o escoamento dos fluidos
- 3.5. Sistemas e volume de controle
- 3.6. Equação da continuidade
- 3.7. Equação de Euler
- 3.8. Equação de Bernoulli
- 3.9. Propriedades térmicas
- 3.10. Equações de estado
- 3.11. Sistemas e processos termodinâmicos
- 3.12. 1a Lei da Termodinâmica
- 3.13. 2a Lei da Termodinâmica

4. EQUAÇÃO PARA MÁQUINAS DE FLUXO

- 4.1. Elementos cinemáticos básicos
- 4.2. Equação da circulação
- 4.3. Equação da impulsão
- 4.4. Equações fundamentais e suas várias formas

5. PERDAS, POTÊNCIAS E RENDIMENTOS.

- 5.1. Perda de carga continua
- 5.2. Perda de carga localizada
- 5.2. Potência efetiva
- 5.3. Potência perdida no rotor
- 5.4. Potência Interna
- 5.5. Potência de elevação
- 5.6. Potência hidráulica
- 5.7. Potência bruta - Turbinas
- 5.8. Potência no gerador - Turbinas
- 5.9. Rendimento hidráulico
- 5.10. Rendimento volumétrico



- 5.11. Rendimento interno.
- 5.12. Rendimento mecânico
- 5.13. Rendimento total.
- 5.14. Rendimento no gerador - Turbinas

6. CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMENTO

- 6.1. Grandezas características
- 6.2. Curvas características
- 6.3. Alteração das grandezas características
- 6.4. Tipos e semelhança
- 6.5. Grandezas relativas
- 6.6. Grandezas específicas
- 6.7. Características adimensionais

7. CAVITAÇÃO, TUBO DE SUÇÃO E ALTURA DE SUÇÃO.

- 7.1. Fenômeno de cavitação - como ocorre
- 7.2. Consequências da cavitação
- 7.3. Materiais empregados
- 7.4. Como evitar cavitação
- 7.5. Pressão de vapor
- 7.6. Altura de sucção.
- 7.6. NET POSITIVE SUCTION HEAD (NPSH)
 - 7.6.1. Energia disponível - $NPSH_D$ ou $NPSE_D$
 - 7.6.2. Energia requerida - $NPSH_R$ ou $NPSE_R$
 - 7.6.3. NPSH Limite

8. TURBINAS HIDRÁULICAS

- 8.1. Tipos
- 8.2. Características
- 8.3. Aplicações
- 8.4. Pré-dimensionamento

9. BOMBAS HIDRÁULICAS

- 9.1. Tipos
- 9.2. Características
- 9.3. Aplicações
- 9.4. Pré-dimensionamento

10. TURBINAS TÉRMICAS

- 10.1. Tipos
- 10.2. Características
- 10.3. Aplicações
- 10.4. Perdas
- 10.5. Eficiência
- 10.6. Estágios de velocidade e pressão
- 10.7. Regulagem

ESTRATÉGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

- Aulas expositivas (teoria, exemplos e exercícios de fixação). Recursos: data show, quadro negro, calculadora e apostila.
- levantamento do conhecimento prévio dos estudantes
- Proposição e resolução de problemas enfatizando os conteúdos trabalhados, procurando contemplar situações do mundo real para que os alunos desenvolvam a capacidade de contextualização.

FORMAS DE AVALIAÇÃO:

- Prova escrita;
- Lista de exercícios;
- Relatórios de aulas práticas;
- Trabalhos em grupos e seminários.

REFERÊNCIAS BÁSICAS

- MACINTYRE, A.J. **Bombas e Instalações de Bombeamento**, LTC, RJ, 2a ed., 1997, 782p.
- BRAN, R. & SOUZA, Z. **Máquinas de Fluxo**, Ed. LTCE, RJ, 2a ed., 1976, 262p.
- MACINTYRE, A.J., **Máquinas Hidráulicas**, Ed. Guanabara Dois, RJ, 1983, 649p.
- PFLEIDERER, C. & PETERMANN, H. **Máquinas de Fluxo**, LTCE, RJ, 1979, 454p.

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES:

- HENN, E.A.L. **Máquinas de Fluido**, Editora UFSM, 2000, 474p.
- MATAIX, C., **Turbomáquinas Térmicas**, Ed. Dossat, Madrid, 1973, 1032p.
- SAYERS, A.T. **Hydraulic and Compressible Flow Turbomachines**, McGraw-Hill, 1990.
- SOUZA, Z. **Elementos de Máquinas Térmicas**, Ed. Campos/EFEI, RJ, 1980, 198p.
- TELLES, **Tubulações industriais- cálculo** Editora LTC.
- TELLES, **Tubulações industriais-materiais, projetos, montagem**, Editora LTC.



Aprovado pelo Conselho da Faculdade em: ____/____/____.

Assinatura e carimbo da Direção da Faculdade